

ANNÉE 1938

THÈSE

N° 302

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(MENTION MÉDECINE)

PRÉSENTÉE PAR

Amir KIA

Né le 28 Juillet 1911, à TEHÉRAN (Iran)

TRAVAIL DU SERVICE DU DOCTEUR GEORGES KÜSS

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

FRACTURES DU CALCANÉUM

DES DIFFÉRENTS MODES DE TRAITEMENT

ET, PLUS SPÉCIALEMENT

DE LA

MÉTHODE AMBULATOIRE

Président : M. Ch. LENORMANT, professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1938

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1938
—

THÈSE

N°
—

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(MENTION MÉDECINE)

PRÉSENTÉE PAR

Amir KIA

Né le 28 Juillet 1914, à TEHÉRAN (Iran)

TRAVAIL DU SERVICE DU DOCTEUR GEORGES KÜSS

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

FRACTURES DU CALCANÉUM

DES DIFFÉRENTS MODES DE TRAITEMENT
ET, PLUS SPÉCIALEMENT

DE LA

MÉTHODE AMBULATOIRE

Président : M. Ch. LENORMANT, professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1938

I. — Professeurs

Anatomie
 Physiologie
 Physique médicale
 Chimie médicale
 Bactériologie
 Parasitologie et histoire naturelle médicale
 Pathologie médicale et générale
 Pathologie médicale
 Pathologie chirurgicale
 Anatomie pathologique
 Histologie
 Pharmacologie et matière médicale
 Thérapeutique
 Hygiène et médecine préventive
 Médecine légale
 Histoire de la médecine et de la chirurgie

Pathologie expérimentale et comparée
 Hydrologie thérapeutique et climatologie

Clinique médicale

Hygiène et clinique de la première enfance
 Clinique des maladies des enfants
 Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale
 Clinique des maladies cutanées et syphilitiques
 Clinique des maladies du système nerveux
 Clinique des maladies infectieuses

Clinique chirurgicale

Clinique ophtalmologique
 Clinique urologique

Clinique d'accouchements

Clinique gynécologique
 Clinique chirurgicale infantile et orthopédie
 Clinique thérapeutique médicale
 Clinique oto-rhino-laryngologique
 Clinique thérapeutique chirurgicale
 Clinique propédeutique
 Clinique de la Tuberculose
 Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte
 Clinique cardiologie
 Assistance médico-sociale

Professeurs sans chaire

MM.
 ROUVIERE.
 Léon BINET.
 STROHL.
 POLONOVSKI.
 Robert DEBRE.
 BRUMPT.
 BAUDOUIN.
 ABRAMI.
 CHEVASSU.
 N...
 CHAMPY.
 TIFFENEAU.
 HARVIER.
 TANON.
 BALTHAZARD
 LAIGNEL-
 LAVASTINE
 FIESSINGER.
 CHIRAY.
 LOEPER.
 CARNOT.
 Marcel LABBE.
 CLERC.
 LEREBoullet
 NOBECOURT.
 H. CLAUDE.
 GOUGEROT.
 GUILLAIN.
 LEMIERRE.
 CUNEO.
 GOSSET.
 GREGOIRE.
 LENORMANT.
 TERRIEN.
 MARION.
 LEVY-SOLAL.
 COUVELAIRE.
 JEANNIN.
 MOCOQUOT.
 OMBREDANNE
 RATHERY.
 LEMAITRE.
 Pierre DUVAL
 VILLARET.
 BEZANÇON.
 MATHIEU.
 LAUBRY.
 CROUZON.
 HOVELACQUE
 MULON.
 OLIVIER.
 VERNE.

II. — Agrégés en exercice

MM.
 AMELINE Pathologie chirurgicale.
 BARIETY Pathologie médicale.
 BENARD Henri. Pathologie médicale.
 BERNARD EL. Pathologie médicale.
 BESANÇON (J.). Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 COSTE Pathologie médicale.
 CHEVALLIER. Pathologie médicale.
 FEY Urologie.
 DOGNON Physique.
 FUNCK-
 ERENTANO Pathologie chirurgicale.
 GAILLARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.

MM.
 DE GAUDART
 D'ALLAINES Pathologie chirurgicale
 DE GENNES ... Pathologie médicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU ... Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN ... Anatomie pathologique
 JOANNON Hygiène.
 LACOMME Obstétrique.
 LANTUEJOUL. Obstétrique.
 LAROCHE Guy. Pathologie médicale
 LELONG Pathologie médicale.

MM.

LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 LEVY (M^{lle} J.) Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI. Neurologie et Psychiatrie.
 MENEGAUX ... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET Pathologie médicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET.. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT.....

DUTAILLIS Pathologie chirurgicale.

MM.

PIEDELIEVRE.. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RENARD (L.) . Ophthalmologie.
 RICHT Physiologie.
 SANNIE Chimie biologique.
 SENEQUE Pathologie chirurgicale.
 TROISIER Pathologie expérimentale
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-
 BERT Physiologie.

MM.

LARDENNOIS .. Pathologie chirurgicale
 LEROUX Anatomie pathologique
 VAUDESCAL ... Obstétrique.

IV. — Agrégés chargés de cours de clinique annexe à titre permanent

MM.

ALAJOUANINE.. }
 AUBERTIN }
 BRULE }
 CABROL }
 DONZELOT ... } Clinique médicale.
 DUVOIR }
 LIAN }
 PASTEUR }
 VALLERY-
 RADOT
 SEZARY }

MM.

BASSET }
 BROcq }
 CADENAT }
 GATELLIER ... } Clinique chirurgicale
 MOURE }
 QUENU }
 SCHWARTZ ... }
 VELTER }
 ECALLE }
 METZGER } Clinique obstétricale

V. — Chargés de cours

MM.

CHAILLET-BERT, agrégé Education physique.
 LEDOUX-LEBARD Radiologie clinique
 RUPPE Stomatologie.
 WEIL-HALLE Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A SA MAJESTE IMPERIALE

REZA SCHAH PAHLAVI

Fondateur, Rénovateur et Organisateur
de l'Iran Moderne

A MON PERE ET A MA MERE

*A qui je dois tout.
Je ne saurai jamais assez leur dire ma
profonde affection et ma très grande re-
connaissance.*

A MES FRERES ET A MES SŒURS

*Témoignage de ma très grande affec-
tion.*

A MA FAMILLE

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS



A MON PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Charles LENORMANT

Professeur de Pathologie Chirurgicale
à la Faculté de Médecine de Paris
Officier de la Légion d'Honneur
Membre de l'Académie de Médecine

Pour le remercier du très grand honneur qu'il m'a fait en acceptant la présidence de cette thèse.

En témoignage de ma gratitude et de ma profonde admiration.

A MON MAITRE

Monsieur le Docteur Georges KUSS

Chirurgien Chef de l'Hôpital de la Pitié

Membre de l'Académie de Chirurgie

Officier de la Légion d'Honneur

Qui m'a inspiré et guidé dans ce travail, qui m'a toujours accueilli avec la plus grande bienveillance dans son service et à qui je dois le meilleur de ma formation chirurgicale.

En témoignage de mon sincère dévouement et de ma profonde gratitude.

A Monsieur le Docteur Marcel BOPPE

Chirurgien de l'Hôpital Saint-Louis
Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui a bien voulu mettre à ma disposition les observations de ses malades.

Qu'il veuille trouver ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Adolphe BRECHOT

Chirurgien de l'Hôpital Saint-Antoine
Officier de la Légion d'Honneur

*Qui m'a si aimablement accueilli dans
son service.*

*En témoignage de ma vive reconnais-
sance.*

INTRODUCTION

Nous nous proposons, dans ce travail, d'étudier dans leur ensemble les fractures du calcanéum, en insistant plus particulièrement sur leur anatomie pathologique et sur les différents traitements qui leur sont applicables.

La lésion principale est l'enfoncement plus ou moins marqué du thalamus dans le corps spongieux de l'os lésion qui, dans le degré extrême, abaisse le pilier postérieur de la voûte interne du pied et modifie ses appuis plantaires.

BÖHLER a tenté de mesurer ce degré d'enfoncement par la valeur de l'angle tubérositaire. De nombreux auteurs ont proposé des traitements variés, orthopédiques ou sanglants.

Quel que soit le procédé thérapeutique employé par ces auteurs et donné par eux comme ayant déterminé des succès, nous avons été vivement frappés par deux ordres de faits : en premier lieu, du nombre de mois (9 à 12) nécessaires pour obtenir une marche à peu près satisfaisante et en second lieu, par cette constatation que des radiographies ne montraient pas toujours une réduction aussi parfaite que l'affirmaient les auteurs. Nous avons noté, en effet, sur ces radio-

graphies que la réduction chirurgicale de la voûte plantaire n'avait pas abouti à sa parfaite reconstitution anatomique et il faut examiner en effet, *pour bien faire* les radiographies du calcanéum fracturé, avant et après le traitement, *suivant des axes choisis et dans des positions rigoureusement identiques les unes aux autres.*

Ainsi, il nous a semblé que l'on n'atteignait pas un résultat morphologique parfait ; que, d'ailleurs, les différents traitements proposés, visaient trop à obtenir une restauration intégrale de la forme de l'os fracturé et qu'enfin, il ne serait pas sans intérêt, à l'époque actuelle, avec l'importance des lois sociales, d'abréger, si possible, cette période d'invalidité et de hâter la reprise du travail.

Ainsi donc, si les fractures du 3^e degré et celles du 2^e degré avoisinant le 3^e degré peuvent relever d'un traitement sanglant, nous pensons, avec notre Maître, M. Küss, que les fractures du 1^{er} degré et bon nombre de fractures du 2^e degré relèvent, au contraire, d'un traitement purement orthopédique et *ambulatoire*, traitement que l'on peut toujours obtenir des malades avec un peu de persuasion.

M. Küss préconise donc la marche précoce avec brodequin lacé haut, sur semelle prothétique métallique, à bord interne surélevé. Sur cette semelle, nous ne disons pas que la réduction se fait de façon complète et parfaite mais qu'un certain degré de réduction se fait, et se fait pour ainsi dire automatiquement. La

voûte plantaire se rétablit, se modèle à nouveau entre la semelle métallique convexe formant cintre et le poids du corps transmis par l'astragale.

Cette réduction, bien qu'imparfaite est suffisante. D'ailleurs, dans bien des cas de fractures, quel que soit leur siège, la réduction parfaite, contrôlée par la radiographie, est rarement obtenue orthopédiquement et reste, le plus souvent, le seul fait des méthodes de reposition sanglante et d'ostéo-synthèse. Malgré tout, il faut avouer que l'on peut obtenir des résultats fonctionnels excellents avec un bon axage des fragments alors même que la radiographie montre un résultat anatomique peu satisfaisant.

Le pied, notamment, s'accommode à merveille de lésions qui sembleraient devoir détruire à tout jamais son adaptation à la marche. Nous n'en voulons pour preuve que cette observation de TUFFNEL et DOLMAGE, citée par notre Maître, M. KÜSS dans un travail sur les luxations du métatarse, (TUFFNEL et DOLMAGE ; *Dublin quarter journal of medical science*, t. 1, 1854, p. 65 et 69 (traduit) dans la thèse de RHEUTER de Lyon 1880), et citée à tort par LECÈNE à la Société de Chirurgie comme observation récente.

Il s'agit d'un dragon anglais, d'un cavalier par conséquent qui, à la suite d'une luxation irréductible du métatarse conserve une impotence douloureuse, impotence imputable, peut-être, à des tentatives malencontreuses et brutales de réduction par les mouffles. Le cavalier fut réformé. Malgré la non-réduction, sa

marche s'améliora par la suite au point que cet homme put s'engager, quelque temps plus tard, dans un régiment de fantassins, c'est-à-dire de pédestrians.

Sans prétendre aucunement établir une analogie trop rigoureuse et un parallélisme trop absolu entre les fractures du calcanéum et les luxations du métatars, celles-ci modifiant le demi-arc antérieur de la voûte plantaire, celles-là le demi-arc postérieur de cette voûte, nous sommes bien obligés de reconnaître que la méthode que nous préconisons dans le traitement de certaines fractures du calcanéum nous a donné de bons résultats et que le retour à la marche après un début difficile et relativement douloureux, s'est toujours fait dans des délais infiniment plus rapides que ceux que l'on observe à la suite de traitements par toute autre méthode. Du reste, les modalités de ce traitement ne sont pas pour surprendre ; n'est-il pas, en somme, assez voisin de celui de BÖHLER qui traite certaines fractures de la colonne vertébrale par la marche et le port sur la tête de sacs de sable.

C'est à notre Maître M. le Dr. Georges Küss, que nous devons l'idée de ce travail.

Lorsque nous eûmes l'honneur de travailler dans son Service, il nous révéla tout l'intérêt d'une étude d'ensemble des fractures du calcanéum ; il mit d'emblée à notre disposition les ressources de sa riche documentation personnelle ; il nous laissa prendre les initiatives nécessaires au traitement des cas observés dans son Service.

Nous ne saurions trop le remercier de l'intérêt qu'il n'a cessé de témoigner à nos recherches et de l'affectueuse insistance avec laquelle il nous a engagé à y persévérer.

Historique

GARENGEOT en 1720, J.-L. PETIT en 1722, BOYER signalent les premiers cas de fractures du calcanéum et les considèrent toutes comme des fractures par *arrachement*.

Dès 1731, BOYER, reflétant l'opinion généralement admise de son temps, affirme sans preuve que les fractures du calcanéum sont toujours indirectes et résultent toujours d'une chute sur la pointe des pieds.

« Il est remarquable, dit-il, que cette fracture ait lieu dans des circonstances où la chute sur les pieds n'a pas dû être accompagnée de la flexion des extrémités inférieures. »

C'est MALGAIGNE qui, le premier, donne une description magistrale des fractures par *écrasement*, allant même jusqu'à proscrire au profit de ces dernières, les fractures par arrachement qui semblaient, un instant, avoir absorbé toute la pathologie traumatique du calcanéum.

A l'étranger, MIDDELDORPF, HUETER, BILGUER étudient les fractures étoilées ou comminutives du calcanéum.

NORRIS, le premier, dans l' « *American Journal of*

Medical Science » rapporte un cas de fracture de l'apophyse antérieure du calcanéum, découverte à l'autopsie chez un homme de 35 ans.

Aux noms et aux travaux qui précèdent, il faut ajouter ceux de BÉRENGUIER, LEGUEST qui publient dans les « *Archives générales de médecine* », un long mémoire sur les fractures du calcanéum par écrasement, et celui de POLAILLON qui, en 1870, dans un excellent article du « *Dictionnaire Encyclopédique des sciences médicales* » donne, en détail, à la fois l'historique et la description de deux variétés de fractures du calcanéum.

Signalons encore les travaux de MAYDL, GUSSENHAUER, VOILLEMIER, les très importantes recherches cliniques et expérimentales de GUERMONPREZ, (Communication à l'Académie de Médecine, avril 1890), de BALLENGHIEN (*thèse Paris*, 1890) et les études anatomopathologiques de MORESTIN.

Depuis 1896, date de l'avènement de la radiographie, les travaux se succèdent, nombreux, tant en France qu'à l'étranger.

Nous ne citerons que les principales études : en France, les remarquables travaux de DESTOT qui jettent un jour tout nouveau sur ces lésions, la très importante thèse de son élève MOREL, le récent chapitre que MIGNON leur consacre dans son livre, et nombre de thèses.

A l'étranger, les recherches expérimentales de

SCHMITH, les travaux de ALBERT, EBBINGHAUS, MERTENS, VOECKLER, etc...

Par ailleurs, COTTON, ASHURST et VON STOCKUM cherchent à traiter ces fractures par des méthodes palliatives à visées fonctionnelles.

BÖHLER défend le principe de la restauration anatomique de l'os par la réduction orthopédique. LERICHE préconise la réduction sanglante avec ostéosynthèse. LENORMANT et WILMOTH décrivent la réduction sanglante avec greffes sous-thalamiques.

Signalons enfin que c'est depuis décembre 1930 que notre Maître M. Küss, applique systématiquement sa méthode ambulatoire au traitement des deux premiers degrés des fractures du calcanéum par enfoncement du thalamus. Il fait marcher ses fracturés sur une semelle plantaire métallique cintrée et les résultats qu'il a obtenus, et que nous avons pu vérifier sur un certain nombre de malades, témoignent de l'excellence de ce procédé.

Structure

Sans vouloir nous attarder à une description anatomique du calcanéum, il nous semble tout de même indispensable de rappeler la conformation intérieure et l'architecture de cet os, qui jouent un rôle important dans le mécanisme des fractures du calcanéum.

Le calcanéum est l'os le plus volumineux du tarse, dont il constitue la partie postéro-inférieure ; il est séparé des os de la jambe par l'astragale et repose à peu près directement sur le sol dont le sépare, seule, la semelle plantaire.

Comme tous les os de la première rangée du tarse le calcanéum est recouvert sur toute la périphérie d'une couche épaisse de tissu compact, doublé en ses parties articulaires du coussinet élastique que représente le cartilage d'encroûtement.

Les recherches intéressantes de DURET sur le tissu spongieux des os (Société de Biologie, 1877) ont mis en lumière la texture du calcanéum.

« Si l'on fait, dit-il, une section verticale et antéro-postérieure du calcanéum, la surface articulaire correspondant à l'astragale est représentée par une bande de tissu compact de 3 à 4 millimètres d'épaisseur. »

Ce plateau est supporté par un ensemble de colonnes de tissu spongieux : les plus postérieures de ces colonnes se dirigent horizontalement d'avant en arrière, tandis que les autres se dirigent obliquement en arrière et en bas, en se rapprochant de plus en plus de la verticale à mesure qu'elles sont plus antérieures; celles qui partent de la gouttière comprise entre les deux facettes articulaires de la face supérieure du calcanéum, forment un éventail dont les lames postérieures se dirigent verticalement de haut en bas, les lames moyennes obliquement en bas et en avant, les lames antérieures de plus en plus directement en avant.

Ces colonnettes représentent non des lignes droites, mais des courbes à concavité postéro-inférieure; elles sont soutenues par des contreforts qui leur sont perpendiculaires et qui les relient entre elles.

« Au niveau de son col, le calcanéum présente une
« sorte de cavité parcourue par de fins trabécules de
« tissu spongieux formant une sorte de tissu réticu-
« laire. »

POIRIER décrit également deux systèmes de travées à directions divergentes : fig. (1)

1° Le système postérieur qui continue le système postérieur des travées astragaliennes et qui aboutit à la grosse tubérosité.

2° Le système antérieur formé de fibres parallèles au système astragalien antérieur, est dirigé vers le cuboïde. En effet, le pilier antérieur, plus large que le postérieur se subdivise en un pilier interne répondant

au côté interne du pied et un pilier externe qui en suit le rebord externe.



N° 1. — Architecture de l'astragale
et du calcanéum (d'après Poirier).

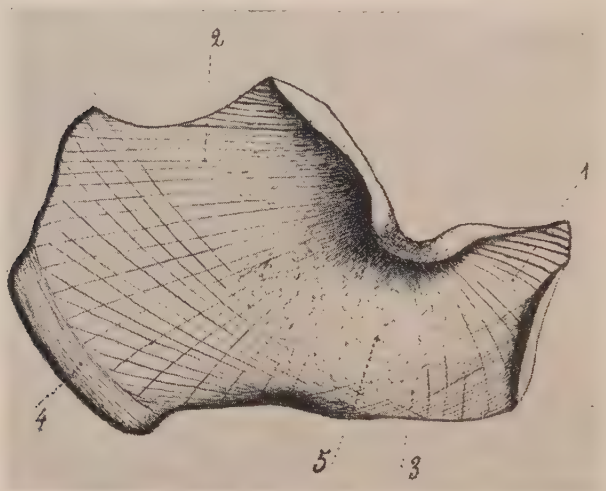
Notons que les classiques considéraient la voûte plantaire comme un arceau à trois piliers avec trois groupes de travées. D'après TANTON, F. PAITRE et M. BOPPE, cette voûte serait même constituée par quatre systèmes de travées :

- 1° Système apophysaire antérieur.
- 2° Système thalamique.
- 3° Système plantaire.
- 4° Système achilléen.

Les recherches de WOLFERMANN, Karl von BARDELEBEN, MEYER, DURET, et CHARPY ont bien précisé la disposition des faisceaux dans la corticale et du tissu spongieux qui régit la structure du calcanéum et ont

insisté plus spécialement sur la subdivision du pilier antérieur de cet os.

Voulant nous faire une opinion personnelle sur la question, nous avons fait des coupes anatomiques qui nous ont confirmé en tous points les vues de MM. PAITRE, et BOPPE et que nous avons reproduites sur un dessin (fig. 2).



N° 2. — Architecture du calcaneum : 1° Système des travées apophysaires antérieures ; 2° Système des travées thalamiques ; 3° Système des travées plantaires ; 4° Système des travées achilléennes ; 5° Le point faible.

La direction des travées nous indique la direction des forces de pression qui sont transmises de l'astragale au calcaneum. Les unes, postérieures, se dirigent vers l'appui postérieur du pied, le talon postérieur ou talon proprement dit, les autres, antérieures vont au cuboïde et, par l'intermédiaire de ce dernier, se propagent aux cunéiformes et aux métatarsiens.

D'après cette description architecturale, on se rend parfaitement compte d'une raréfaction du tissu spongieux dans la région située au-dessous de la gouttière de la face supérieure du calcanéum.

Il est donc facile de s'expliquer qu'il y a là, une zone de moindre résistance, conditionnant, pour les fractures, un véritable lieu d'élection.

Notions radiologiques

Comme le dit BÖHLER dans son intéressant ouvrage:
« Un médecin expérimenté peut, presque toujours,
« diagnostiquer une fracture sans le secours de la ra-
« diographie, par contre, sans la radiographie, on ne
« peut établir un pronostic et un traitement appro-
« prié ».

Pour cette raison, on ne devrait traiter les fractures que si l'on a la possibilité de contrôler radiographiquement les résultats de la réduction et l'évolution vers la guérison.

Le calcanéum présente des conditions particulièrement défavorables à l'examen radiologique et il ne peut être examiné dans toutes les directions de l'espace.

Pendant longtemps, la plupart des fractures du calcanéum étaient simplement étudiées sur des vues de profil méconnaissant ainsi les traits sagittaux ou en diagonale et les déplacements suivant la largeur. Puis ce n'est qu'après les travaux de BAER, LOISON, BELOT, et LEPENNETIER, HARDING, DELITALA, BÖHLER, perfectionnant les techniques, que les examens radiologiques ont modifié nos connaissances sur les fractures et nous ont permis d'étudier leurs variétés de façon beaucoup plus précise et plus complète.

Pour obtenir des clichés radiographiques qui puissent effectivement servir au diagnostic des lésions essentielles du calcanéum et des fractures thalamiques, il faut d'après BÖHLER les prendre sous les deux incidences fondamentales :

1° De profil.

2° Et selon l'axe.

Dans certains cas particuliers, on ajoutera un cliché selon une troisième incidence.

A. — Vues de profil

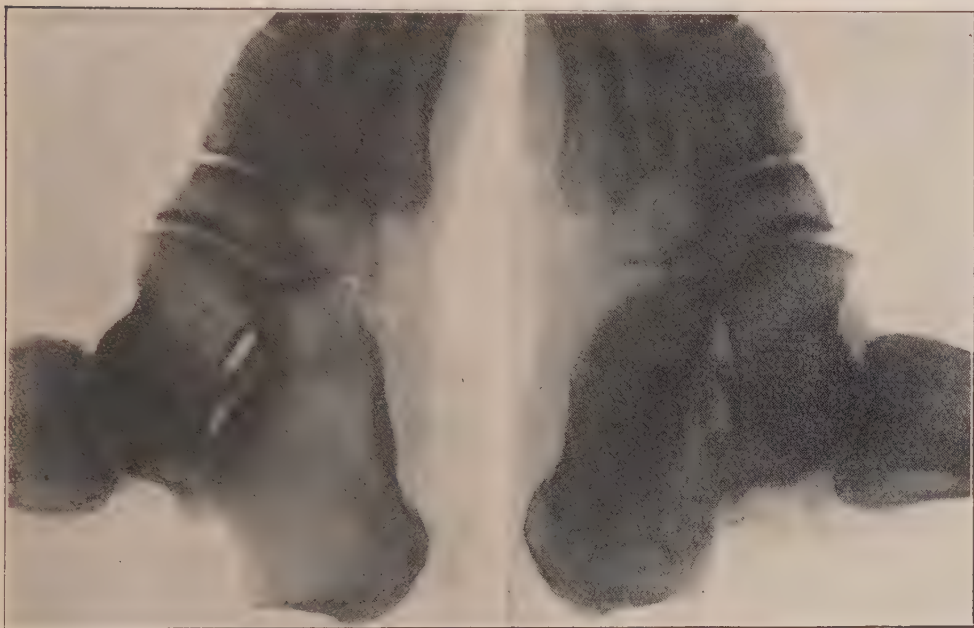
Comme l'ont bien démontré MM. PAITRE et BOPPE (*Journal de Chirurgie*, octobre, 1935), les vues de profil peuvent être obtenues de deux façons et fournir le *profil externe unilatéral* ou mieux, le *profil bilatéral* qui donne des termes de comparaison avec le calcanéum normal.

Nous avons essayé cette dernière technique, mais la position idéale déjà fort difficile à obtenir d'un individu sain, est pratiquement impossible à réaliser chez un blessé. Il nous semble préférable, pour conserver le point de comparaison avec le côté normal de faire séparément deux clichés de profil qu'il est alors facile de rapprocher (fig. 3).

Ces vues de profil offrent trois sortes d'éléments pour l'appréciation des lésions : les contours, les plaques et les angles.

1° Les contours.

Le contour antérieur du calcanéum est toujours nettement perceptible : en haut, il forme un angle avec le bord supérieur de la grande apophyse et em-



N° 3. — Radiographies de profil des deux pieds (fracture du calcanéum à droite) pour faciliter l'étude comparative du squelette du pied fracturé et du pied sain.

piète d'une façon variable sur la plage de la tête de l'astragale. « C'est un point à souligner pour éviter des erreurs d'interprétation et se méfier des prétendus diastasis calcanéocuboïdiens ». En bas, le

double contour de l'articulation calcanéo-cuboïdienne est visible sur tous les clichés.

Le contour inférieur est légèrement concave, à courbure régulière, et s'étend de la tubérosité plantaire antérieure à la tubérosité postéro-externe. Toute modification d'incidence peut accentuer ou effacer les saillies tubérositaires, notion importante à connaître pour le diagnostic d'une fracture de l'angle postéro-inférieur et pour celui d'une fracture de la grande apophyse.

Le contour postérieur est convexe, avec un angle supérieur aigu, un angle inférieur arrondi.

Le contour supérieur présente deux parties distinctes, séparées par la ligne opaque du thalamus : le tracé rétrothalamique, concave, relie l'angle postéro-supérieur de l'os au sommet du thalamus ; le tracé pré-thalamique ou articulaire commence par l'angle repère de Böhler, « présente trois saillies en marches d'escalier, la falaise thalamique, la pyramide de la petite apophyse et la terrasse de la grande apophyse », et se termine par un crochet qui correspond à la projection du *Sinus Tarsi*.

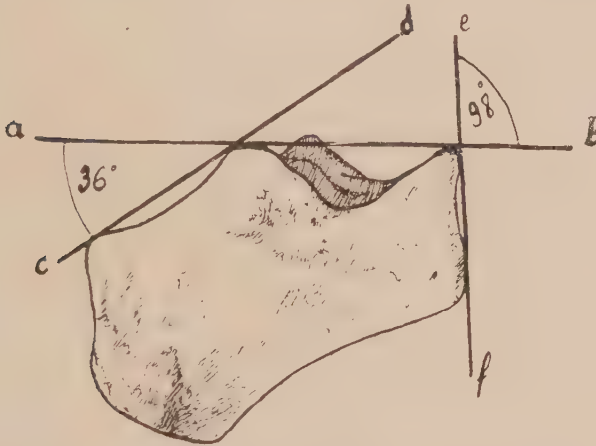
2° Les plages osseuses.

« Dans l'ensemble, l'image donne une idée exacte
« du système trabéculaire et des zones renforcées de
« l'assise thalamique, du lit sinusien et de l'éperon
« plantaire ».

3° Les angles de repère.

« Le contour supérieur et les deux paliers de l'escalier thalamique, d'une part, le contour antérieur de la grande apophyse, d'autre part, permettent de dessiner sur les clichés deux angles repères (fig. 4).
l'angle tubérositaire de Böhler et
l'angle articulaire de Michel de Langre ».

a) L'angle tubérositaire de Böhler est obtenu en traçant deux lignes droites : l'une (*ab*) qui réunit le point le plus élevé du bec de la grande apophyse au point le plus élevé du thalamus, l'autre (*ed*) tangente



N° 4. — Calcanéum : angle tubérositaire de Böhler,
angle articulaire de Michel de Langre.

à la fois à l'angle postéro-supérieur du thalamus et à l'angle postéro-supérieur de la grosse tubérosité. Les deux lignes, en se coupant, forment un angle ouvert en bas (1) de 140° à 160°. Son angle complé-

(1) Dans le rapport de MM. BOPPE et PAITRE, l'angle tubérositaire est de 120° à 130° et son complément 40 à 30°, ce qui nous semble être une faute d'impression.

mentaire de 20° à 40° se mesure plus aisément et s'évalue facilement à l'œil. Dans les enfoncements thalamiques, l'angle de Böhler diminue, disparaît ou devient négatif.

b) Angle articulaire de Michel de Langre.

Pour apprécier plus exactement encore l'enfoncement du thalamus et éliminer l'erreur causée par la bascule en haut d'un fragment tubérositaire, M. de LANGRE a décrit (*Thèse* Paris 1934) le tracé d'un second angle qu'il dénomme « angle articulaire ». Celui-ci résulte de l'entrecroisement de la première ligne de Böhler, c'est-à-dire, celle qui joint le point le plus élevé du thalamus au point le plus élevé de la grande apophyse et d'une ligne (*ef*) menée du bec de cette grande apophyse à l'extrémité inférieure de l'interligne articulaire calcanéo-cuboïdien. Cet angle légèrement obtus, à l'état normal, devient droit ou aigu dans l'enfoncement thalamique, mais n'est pas modifié par l'ascension du fragment tubérositaire dans les fractures rétro-thalamiques.

De toutes ces descriptions, il résulte que, si le trait de fracture n'intéresse pas la totalité de l'épaisseur de l'os, il peut passer inaperçu sur un cliché de profil.

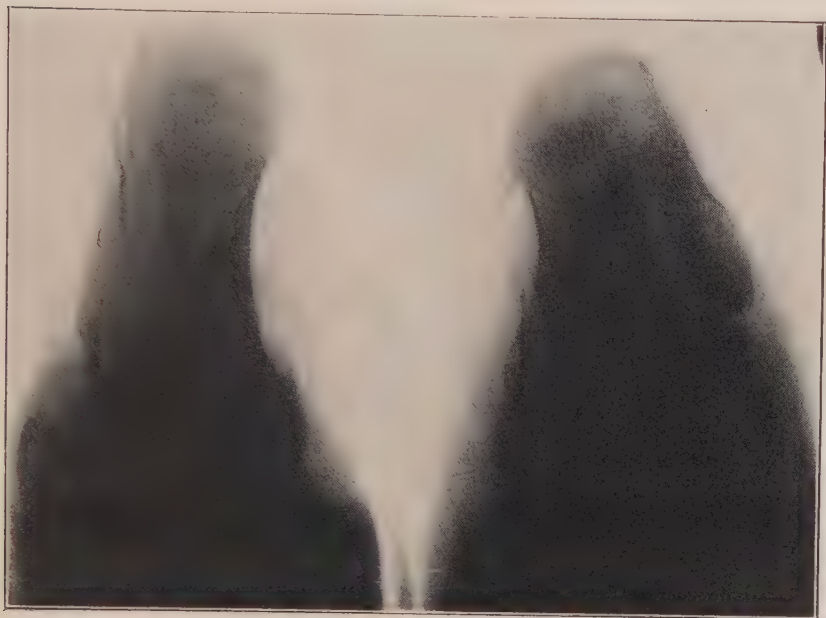
De même, une radiographie de profil est imparfaite pour contrôler la réduction.

B. — Les vues axiales

Les vues axiales donnent la silhouette des faces antérieure, postérieure et latérales, et des notions

précieuses sur la longueur et la largeur de l'os (fig. 5).

De nombreux auteurs étrangers, notamment BAER, CONDIT, MULLER, WILSON, BARTLEY, HARDING et BÖL-



N° 5. — Radiographies axiales planto-dorsales (Technique de Böhler) (Observation IV).

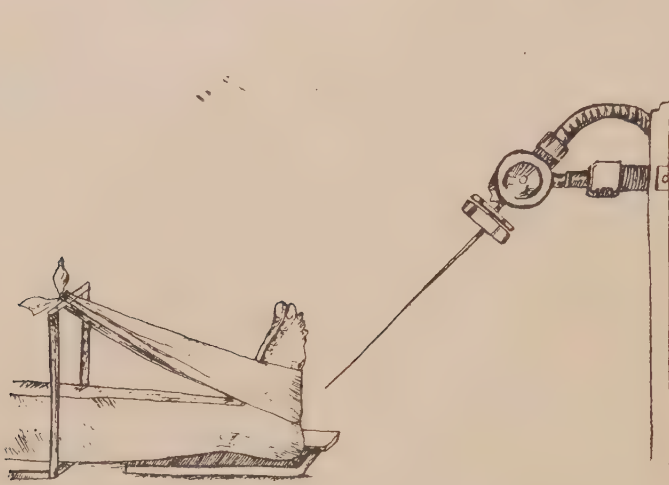
LER, ont insisté sur l'utilité des renseignements qu'elles peuvent donner.

Ces vues axiales peuvent être classées en deux variétés :

a) **Vues axiales planto-dorsales de Böhler.**

Dans la technique de Böhler (fig. 6), le blessé est couché sur le dos, les pieds joints, en hyperflexion

dorsale, grâce à une bande de toile passant en étrier sous les avant-pieds, les talons reposant sur la plaque



N° 6. — Radiographie axiale planto-dorsale (Technique de Böhler).

sensible; le rayon central aborde sous un angle de 75° les faces plantaires des grandes apophyses.

b) **Vues axiales dorso-plantaires.**

Diverses techniques peuvent être utilisées :

Dans celle employée par Belot et Lepennetier, le blessé est debout, talons joints, pieds à plat sur le film, corps penché en avant pour réaliser l'hyperflexion dorsale du cou-de-pied.

Le rayon central tombe, sous un angle de 75° , de haut en bas, à trois travers de doigt au-dessus de l'insertion du tendon d'Achille.

Dans la technique de Harding, le blessé est à ge-

noux, les deux pieds joints en hyperflexion dorsale.

Dans la technique de Delitala, le blessé est à plat ventre, genoux fléchis, pied en hyperflexion dorsale.

Ces techniques d'apparence assez différentes, sont, en réalité, identiques, et remplissent le même but : dégager le segment rétro-thalamique.

C'est la technique décrite par BÖHLER qui nous semble la plus simple et surtout la plus facilement réalisable.

C. — Cas particuliers

Dans des cas particuliers, les vues verticales pré-tibiales, les radiographies antéro-postérieures et postéro-antérieures peuvent être absolument indispensables.

Les vues verticales pré-tibiales, utilisées pour l'examen de l'articulation médio-tarsienne, sont intéressantes dans les fractures de la grande apophyse.

Une vue antéro-postérieure met en évidence les deux interlignes sous-astragaliens et les saillies osseuses latérales interne et externe.

La radiographie postéro-antérieure permet en particulier d'explorer la région du *Sustentaculum tali*. BAER et MIONI auraient pu, par ce moyen, mettre en évidence la fréquence d'une variété particulière de fracture oblique dans laquelle le fragment qui porte le sustentaculum tali se trouve détaché et refoulé en bas et en dedans.

En résumé, d'après BÖHLER : pour une fracture

ordinaire du calcanéum, il faut demander quatre clichés :

- 1° une prise de profil du côté lésé,
- 2° une prise axiale planto-dorsale du côté lésé,
- 3° un cliché de profil du côté sain,
- 4° une prise axiale planto-dorsale du côté sain.

Enfin, quand la radio de profil montre un broiement de la grande apophyse ou une subluxation dans l'articulation de Chopart, on doit, en plus, faire un cinquième cliché dorso-plantaire de la racine du pied (radio-verticale pré-tibiale).

Étude anatomo-pathologique et essai de classification personnelle

Les lésions observées dans les fractures du calcanéum sont d'une diversité extrême. Il est difficile d'assigner une progression à de tels désordres et des cadres précis à des déformations dont l'intrication est illimitée.

Cependant, pour aborder cette question, nous croyons utile d'étudier d'une façon générale toutes les variétés de ces fractures d'après une classification basée à la fois sur la description anatomique du calcanéum et sur la fréquence avec laquelle ces fractures sont observées en clinique.

Cette classification que nous proposons, nous l'avons résumée dans le tableau de la page suivante :

C'est ainsi que nous envisageons trois grands groupes dans les fractures du calcanéum.

Dans le premier groupe, celui des fractures thalamiques, nous distinguons des fractures du thalamus avec enfoncement et des fractures sans enfoncement. Les fractures avec enfoncement sont les plus fréquentes.

L'architecture du calcanéum, l'assise très particu-

CLASSIFICATION PROPOSEE

I. Fractures thalamiques	1. Avec enfoncement.		A. Enfoncement horizontal ou postérieur : trois degrés.	
			B. Enfoncement vertical ou antérieur : trois degrés.	
			C. Enfoncement complet : troisième degré des deux variétés précédentes.	
	2. Sans enfoncement. = Fractures sous-thalamiques.			
II. Fractures extra- thalamiques.	1. Fractures parcellaires.	A. Fractures tubérositaires ou de la grosse tubérosité.	a) Fractures tubérositaires totales ou Fractures transversales rétro-thalamiques.	
			b) Fractures de l'angle postéro-supérieur. { a) en bec de canard. b) par arrachement.	
	2. Fractures totales.	B. Fractures apophysaires.	c) Fractures de l'angle postéro-inférieur.	
			d) Décollement épiphysaire.	
			e) Fractures des tubérosités plantaires. (Fractures écailleuses.)	
			a) Fractures du col et fractures transversales préthalamiques.	
			b) Fractures du bec.	
			a) Grande apophyse.	
			b) Petite apophyse.	
			c) Apophyse trochléaire.	
	2. Fractures totales.		a) Fractures sagittales.	
			b) Fractures horizontales.	
III. Fractures compliquées et associées.	1. Fractures comminutives.			
	2. Fractures avec désordres articulaires.			
	3. Association des fractures du groupe I et II.			
	4. Avec le col de l'astragale.			
	5. Avec la base du 5 ^e métatarsien.			
	6. Avec la malléole externe.			

lière sur cet os de l'astragale, la situation du centre de pression de l'astragale sur le calcanéum pour assurer son aplomb, permettent aisément de comprendre l'anatomo-pathologie de ces fractures. La pénétration de la lame compacte du thalamus dans le corps spongieux de l'os ne se fait pas toujours suivant la progression schématisée par DESTOT et MOREL. Cet enfoncement ne peut se concevoir sans solution de continuité de sa surface ou de sa jonction avec le reste de l'os. Bien souvent, le thalamus ne s'enfonce que par l'une de ses extrémités, soit parce que la corticale supérieure cède en arrière et le thalamus tend alors vers l'horizontale, soit parce qu'elle cède en avant et le thalamus tend alors vers la verticale, mais parfois, tout se passe comme si la corticale ne présentait aucune résistance en avant et en arrière et le thalamus s'enfonce alors en totalité dans le tissu spongieux.

L'enfoncement horizontal ou postérieur se caractérise radiographiquement par un dénivellement horizontal du thalamus; par une encoche rétro-thalamique, encoche intéressant le bord supérieur de l'os à quelques millimètres en arrière du point culminant ou extrémité postéro-supérieure du thalamus; par un tassement trabéculaire plus ou moins marqué; enfin, par la constance des traits sagittaux. D'après la formule employée par M. BOPPE, cette variété se distingue par « l'horizontalité de la ligne thalamique, la verticalité des fissures ».

Suivant le degré d'enfoncement évalué par la di-

minution de l'angle tubérositaire de Böhler, l'importance des fissures et l'intégrité ou la rupture de la corticale plantaire, M. BOPPE considère trois degrés de cette variété.

Le premier degré, enfoncement simple, se caractérise en plus des signes radiographiques précités par un élargissement du calcanéum aux dépens de sa face externe visible sur une vue axiale.

Le deuxième degré, fracture incomplète, se caractérise par un enfoncement plus marqué (l'angle de Böhler tend vers zéro) et surtout par la disjonction du plateau articulaire. Cette disjonction se traduit radiographiquement par une double ligne articulaire dont la plus élevée correspond au segment interne resté en place du thalamus et, la plus basse, au segment luxé en bas.

Le troisième degré, fracture complète, se caractérise par un enfoncement total, avec irradiation fissuraire à toute la hauteur de l'os; parfois un trait rétro-thalamique aboutit après un trajet oblique, ou en L, à la face plantaire. La radiographie axiale donne l'aspect typique de la fracture en V à sommet antérieur. Dans toutes ces variétés d'enfoncement horizontal le diastasis sous-astragalien est relativement peu important; par contre le diastasis astragalo-scaphoïdien peut être considérable.

L'enfoncement vertical ou antérieur se distingue radiographiquement par une encoche préthalamique; par le pivotement, suivant un axe transversal de la lame compacte du thalamus qui « pique du

nez » dans la zone de raréfaction sous-sinusienne; par une fissuration secondaire horizontale donnant l'aspect de fracture en soufflet; enfin, par un élargissement considérable de l'interligne sous-astragalien.

On peut appliquer, ici encore, la même formule que pour les enfoncements horizontaux : « verticalité de la ligne thalamique, horizontalité des fissures ».

Nous envisagerons de même trois degrés différents.

Le premier degré, enfoncement avec fissure horizontale incomplète, se caractérise, à la radiographie, par une encoche sur la face postérieure du calcaneum et parfois une double ligne articulaire.

Le deuxième degré, enfoncement avec fracture en soufflet, « correspond exactement au deuxième degré de l'enfoncement thalamique de Destot ». La radiographie de profil montre un trait de fracture horizontal ou oblique, partant de la face postérieure de l'os et aboutissant au sinus Tarsi. Sur une vue axiale on distingue un double trait: l'interne, oblique, passant à la base de la petite apophyse; l'externe, sagittal, indiquant l'éclatement de la corticale.

Le troisième degré, fracture complète, caractérisé par l'existence d'un trait de refend partant du sinus Tarsi, dirigé en bas et en arrière et effondrant la corticale plantaire. L'os est ainsi fracturé suivant trois plans: sagittal, horizontal et frontal.

L'enfoncement complet du thalamus, où la corticale supérieure cède à la fois en avant et en arrière et où le thalamus s'enfonce en totalité dans le tissu

spongieux, se caractérise par deux traits de rupture, l'un, rétro-thalamique, l'autre, préthalamique, et par deux encoches pré et rétro-thalamiques.

Dans ce cas, l'orientation du thalamus est variable et, suivant la topographie fissuraire associée, nous la rangerons parmi les enfoncements horizontaux ou parmi les enfoncements verticaux du troisième degré.

Nous pouvons rattacher à ce groupe une variété de fractures décrites par les Allemands sous le nom d'*Abscherung* combinée dans laquelle deux traits pré et rétro-thalamiques, gagnent la face plantaire, soit isolément, soit, plus souvent, réunis en forme de « Y » subdivisant ainsi le calcanéum en trois fragments. A côté des fractures avec enfoncement, les plus fréquentes, que nous venons d'étudier, nous allons maintenant voir les fractures sans enfoncement ou sous-thalamiques.

Elles sont décrites par TANTON, SOUBEYRAN, RIVES, FRANÇOIS et LENORMANT sous le nom de « fractures transversales du corps de l'os ».

Le trait suit la direction des fibres du système thalamique. Il atteint la face plantaire par un trajet vertical ou oblique en arrière et en bas. Sur le trait principal peuvent se brancher des fissures secondaires donnant parfois la forme d'un Y renversé encadrant la tubérosité postéro-interne. Le déplacement fragmentaire est ordinairement minime; l'extrémité postérieure du fragment postérieur est attirée, en

haut, par le tendon d'Achille; son extrémité antérieure fait saillie à la plante.

Tel est notre premier groupe de fractures du calcanéum : fractures thalamiques avec ou sans enfoncement.

Nous allons maintenant passer en revue les fractures extra-thalamiques.

Nous les diviserons en fractures parcellaires et en fractures totales. Les fractures parcellaires peuvent être divisées elles-mêmes en fractures tubérositaires ou de la grosse tubérosité et en fractures apophysaires.

Les fractures tubérositaires sont, le plus souvent, associées aux fractures avec enfoncement thalamique, mais peuvent aussi s'observer à l'état isolé et présentent alors deux caractéristiques : elles respectent les surfaces articulaires et laissent à peu près intacte la continuité de la voûte plantaire.

Les traits de fractures ayant des directions variables, ces fractures tubérositaires peuvent être divisées en cinq variétés :

a) *Les fractures tubérositaires totales* ou fractures *transversales rétro-thalamiques* ont été décrites par DESTOT et MOREL sous le nom de « fractures tubérositaires totales », par SOUBEYRAN et RIVES sous le nom de « fractures verticales de la grosse tubérosité ». Elles ont été nommées par TANTON « fractures transversales rétro-thalamiques ». M. LENORMANT a attiré l'attention sur cette variété qu'il ne faut pas confondre avec les

fractures partielles de la grosse tubérosité et qu'il ne faut pas traiter comme des fractures avec enfoncement thalamique.

Elles se caractérisent sur une radiographie de profil, par un trait vertical ou oblique en avant et en bas commençant juste derrière le pôle supérieur du thalamus et se terminant à la surface plantaire du calcanéum, divisant ainsi cet os en deux fragments, l'un postérieur attiré légèrement en haut par le tendon d'Achille, l'autre, antérieur qui a gardé ses connexions normales avec l'astragale et le tarse antérieur.

b) *Les fractures de l'angle postéro-supérieur* encore appelées fractures du calcanéum par arrachement, fractures de BOYER, furent les premières décrites, et jusqu'à MALGAIGNE, les seules connues.

Ce fut cette variété de fractures qu'observa Jean-Louis PETIT chez Mme la présidente de Boissise qui, « marchant doucement dans la cour de l'hôtel de Soubise, se cassa l'os du talon par la seule rétraction du tendon d'Achille ».

Ces fractures sont relativement fréquentes : SOB-BEYRAN, RIVES et MOREL en ont réuni 21 cas sur 137 observations ; J. TANTON en a colligé 36 cas ; WALKER 48 cas ; F. PAITRE et M. BOPPE estimaient leur fréquence à 4 pour cent.

Les auteurs modernes s'appuyant sur les données anatomiques et étiologiques en ont différencié une nouvelle variété relevant d'un choc direct ou d'un écrasement par le bord postérieur de l'astragale.

C'est la fracture en soufflet du calcanéum où le trait

de fracture est ordinairement oblique, en bas et en arrière, suivant la direction des travées osseuses ; il commence sur le bord supérieur de l'os, assez près de l'angle thalamo-tubérositaire et aboutit à la face postérieure de la grosse tubérosité, au-dessus de l'insertion du tendon d'Achille.

BÖHLER le considère comme un type de fracture par « compression » et les a désignées sous le nom de fracture en « bec de canard ».

Dans les arrachements proprement dits, le fragment en forme de pyramide triangulaire pivote autour de son extrémité antéro-supérieure et peut menacer les léguments.

Parfois, le trait de fracture en L atteint la partie basse du bord postérieur de l'os, encadrant l'insertion du tendon d'Achille et détachant ainsi un fragment quadrangulaire, à bords irréguliers.

M. BOPPE considère ces cas comme la seule variété due au mécanisme d'arrachement. C'est là à proprement parler la véritable fracture de Boyer par arrachement et la seule qui doive garder ce nom.

Signalons enfin, que, parfois ces fractures peuvent être spontanées et pathologiques (obs. MUTRICY).

c) *Les fractures de l'angle postéro-inférieur* sont plus rares que les précédentes. RAIS a consacré une étude spéciale à ces fractures.

Le trait, oblique de haut en bas et d'arrière en avant commence le plus souvent à la limite inférieure d'insertion du tendon d'Achille et de la surface sous-jacente et aboutit en bas au niveau des tubérosités plan-

taires. Quelquefois enfin, l'origine du trait est sur la surface d'insertion du tendon d'Achille et l'on peut alors se demander s'il s'agit d'une fracture par arrachement ou par cause directe.

d) *Les décollements épiphysaires*, signalés la première fois par HILTON, ont été individualisés par POLAND, LIABOT, PRINCETEAU, HAGLUND, SOUBEYRAN et RIVES en ont réuni 10 cas. Le point osseux complémentaire qui répond anatomiquement par sa partie moyenne à l'insertion du tendon d'Achille, apparaît de six à sept ans et se soude vers seize ans ; c'est donc entre sept et seize ans que s'observeront ces décollements.

Très souvent bilatéraux, ils ont la forme d'une coque concave en avant qui peut être attirée en haut par les fibres du tendon d'Achille.

Ce sont des lésions très rares et leur existence a été discutée et même niée par certains auteurs.

e) *Les fractures des tubérosités plantaires* ou fractures écailleuses de Destot, signalées par GUERMONPREZ et BALLENGHIEN, étudiées par DERUE, se caractérisent par leur siège plantaire.

Le trait de fracture, légèrement oblique en bas et en avant, affecte le plus souvent la tubérosité postéro-interne (DESTOT) ou parfois les deux tubérosités (MOORE).

Le fragment ainsi détaché reste en place ou bien est entraîné horizontalement en avant par l'action des trousseaux fibro-musculaires de la plante ; il fait alors

saillie sous les téguments, gêne la marche et peut être la cause de talalgie rebelle.

A côté des fractures tubérositaires que nous venons de voir, se placent les fractures apophysaires. Nous les divisons en fractures de la grande et de la petite apophyse, et en fractures de l'apophyse trochléaire.

Les fractures de la grande apophyse sont souvent associées à des enfoncements thalamiques du troisième degré ; les cas isolés sont vraiment rares. NORRIS, le premier en a rapporté un cas découvert à l'autopsie. DESTOT et MOREL en comptent 7 cas sur 91 fractures du calcanéum.

Nous pouvons les subdiviser en deux variétés :

Dans le premier groupe nous rangeons les fractures du col et les fractures transversales préthalamiques.

La grande apophyse peut se rompre dans un plan frontal, correspondant en haut au sillon de séparation des deux facettes articulaires antéro-internes, en bas, au bord antérieur de la tubérosité plantaire, séparant ainsi la partie articulaire antérieure du reste de l'apophyse.

Mais, le plus souvent, le trait de fracture commence en haut au sinus tarsi, se dirige obliquement en bas et en arrière suivant la direction des travées du système thalamique, pour atteindre la face plantaire dans son tiers postérieur.

Cette variété assez fréquente de fracture de la grande apophyse est appelée fracture préthalamique puisque l'obliquité du trait empiète légèrement en bas sur le corps du calcanéum.

Nous rattacherons à ce groupe les types décrits sous le nom de fractures transversales du « Sulcus Calcaneï » par VOECKLER, d'ABSCHERUNG antérieur par WERNER.

Le deuxième groupe, celui des fractures du bec de la grande apophyse, n'a été identifié que depuis peu ; en 1932 MOUCHET n'en relevait que 6 cas ; MUTRICY dans sa thèse en dénombre 14 cas, F. PAITRE et M. BOPPE en ont publié 3 cas. Elles se caractérisent par arrachement de la saillie tranchante supéro-interne qui domine la face antérieure de l'os et s'avance au-dessous de la tête de l'astragale.

Elles surviennent presque toujours dans des circonstances identiques : soit butée de la pointe du pied sur une marche d'escalier, soit d'un heurt du talon antérieur portant l'avant pied en hyperflexion.

MOUCHET attribue l'arrachement par le ligament en Y de Chopart et Vulliet par le muscle pédieux.

Sur un cliché de profil, elle se traduit par un trait oblique en bas et en avant qui détache l'angle antéro-supérieur du bec de la grande apophyse. Le fragment est peu déplacé.

Le diagnostic serait facile et sans grand intérêt, s'il n'existait pas au même siège anatomique une malformation rare, l'ossetlet surnuméraire du tarse ; c'est « le calcaneum surnuméraire » signalé par STIEDA, FRÖHLICH et LOYER, siègeant dans l'espace compris entre la tête de l'astragale, le cuboïde et le calcaneum.

Le diagnostic différentiel quoique difficile se fait

sur la bilatéralité de la malformation et l'évolution de la fracture par la formation d'un cal.

Les fractures de la petite apophyse ou fractures du sustentaculum tali, sont rarement isolées ; elles sont le plus souvent associées à une lésion thalamique plus ou moins importante. Abel de STETTIN (1878) le premier, les a décrites d'après trois cas personnels. DESROT qui en a observé 10 cas isolés sur 91 fractures du calcanéum estime qu'elles s'accompagnent presque toujours d'une fracture de la malléole externe. KOUNTNY, KIRCHNER, WIRTHMANN, attirent l'attention sur leur aspect radiologique et leur gravité clinique.

La fracture de la petite apophyse peut être partielle ou totale. Dans ce dernier cas le sustentaculum tali est détaché du reste de l'os par un trait sagittal. Le fragment se porte alors en bas et comble en grande partie le canal calcanéen. L'astragale, subissant un mouvement de rotation autour du bord interne du thalamus, s'éverse en bas, en avant et en dedans, réalisant une déformation en pied plat valgus.

Le diagnostic radiologique peut se faire sur une vue de profil qui montre une éclipse partielle de l'astragale derrière l'écran calcanéen et la disparition de l'image de la petite apophyse.

Une radiographie axiale dorso-plantaire est nécessaire pour bien mettre en évidence la fracture avec son trait sagittal.

Enfin, signalons une variété rare, la fracture de l'apophyse trochléaire, ou fracture de Biddert.

C'est la fracture par arrachement, du tubercule d'in-

sersion du ligament péronéo-calcanéen qui peut être anormalement développé au point même de déborder la malléole externe (MORESTIN).

Pour MUTRICY, c'est l'arrachement, non pas du tubercule d'insertion du ligament péronéo-calcanéen, mais du tubercule des péroniers latéraux, anormalement développé et formant l'apophyse trochléaire de Hyrtl.

MULLER pense dès lors qu'il ne s'agit pas d'un arrachement puisque le ligament péronéo-calcanéen ne s'insère pas à ce niveau et que la fracture résulte d'un choc direct sur le processus trochléaire.

Les fractures totales sont très rares et se caractérisent par un trait de fracture sur toute la longueur du calcanéum.

On peut les classer en fractures sagittales et fractures horizontales.

Les fractures sagittales signalées par LEGUEST en 1860 et retrouvées par ROBINSON, ont un trait de fracture, ou bien exactement sagittal, divisant l'os en deux moitiés interne et externe, ou bien oblique (MIGNON, BAHR, MIONI) avec deux fragments antéro-interne et postéro-externe.

Les fractures horizontales signalées par WORMES HAMANT, LEJARS, ont un trait qui, commençant à la partie inférieure de la grosse tubérosité, parcourt toute la longueur du calcanéum d'arrière en avant et vient aboutir, soit dans le sinus tarsi (LEJARS) soit à la partie antérieure de la grande apophyse (WORMES et HA-

MANT). Le calcanéum se trouve ainsi divisé en deux parties, supérieure et inférieure. Ces deux fragments, ou bien restent en place, ou bien s'écartent l'un de l'autre, souvent d'une manière assez notable.

Enfin, à côté des deux groupes envisagés de fractures thalamiques et extrathalamiques nous allons étudier les fractures compliquées et associées qui sont essentiellement le fait des fractures avec enfoncement du thalamus.

Les fractures comminutives sont exceptionnelles à l'état isolé ; dans ce cas, le diastasis astragalo-scaphoïdien y est constant. Mais le plus souvent l'élément dominant reste l'enfoncement surtout vertical, du thalamus. La violence par suite de l'incidence du pilon tibial sur l'astragale, se trouve transmise en avant et la fragmentation de la grande apophyse contraste avec l'intégrité de la grosse tubérosité.

En général, ce sont des fractures particulièrement graves, et la gravité du pronostic n'est pas toujours proportionnelle à l'importance des lésions.

La variété des traits est infinie ; parfois la fragmentation est telle qu'on n'arrive pas à distinguer sur une radiographie de profil le contour de la grande apophyse. Dans certains cas, elles s'accompagnent d'un diastasis calcanéo-cuboïdien considérable. L'articulation de Chopart se trouve disloquée, l'astragale abandonne le scaphoïde et la grande apophyse le cuboïde.

La fracture du calcanéum se complique alors de luxation médio-tarsienne.

Les fractures avec désordre articulaire sont d'une importance telle que leur traduction radiographique doit être parfaitement connue. Trois articulations sont intéressées : l'articulation sous-astragalienne, l'articulation astragalo-scaphoïdienne, l'articulation calcanéo-cuboïdienne.

Dans l'enfoncement horizontal, le corps de l'astragale suit, en général, dans sa descente, le plateau thalamique et s'enclave dans le tissu spongieux du calcanéum.

Les surfaces articulaires restent au contact, mais l'orientation de l'interligne sous-astragalien est modifiée et il n'est plus possible, à la radiographie, de distinguer cet interligne.

Dans l'enfoncement vertical, l'astragale retenue par la partie horizontale du plateau articulaire détermine un diastasis important calcanéo-astragalien qui se traduit, sur une radiographie de profil, par un élargissement considérable de l'espace clair sous-astragalien.

L'articulation astragalo-scaphoïdienne subit le contre coup des déplacements de l'astragale et, suivant M. BOPPE son atteinte « est la conséquence du mouvement de sonnette effectué par l'astragale dont le corps s'abaisse avec le plateau thalamique et dont la tête remonte et déborde le bord supérieur du scaphoïde ». L'ascension de la tête de l'astragale détermine une dénivellation nette de l'interligne astragalo-scaphoïdien.

Enfin, l'articulation calcanéo-cuboïdienne est, plus souvent qu'on ne le croit, lésée directement en cas de

fissures sagittales ; mais la vraie dislocation calcanéo-cuboïdienne se voit dans les fractures comminutives du col de la grande apophyse.

A côté des fractures comminutives et articulaires, citons des fractures associées thalamiques et extrathalamiques des fractures du calcanéum associées à une fracture du col de l'astragale, à une fracture de la base du cinquième métatarsien, enfin une fracture de la malléole externe. Cette dernière est plus intéressante.

Il s'agit d'une fracture du calcanéum par écrasement qui peut passer inaperçue, la fracture de la malléole externe étant la première et la seule diagnostiquée.

Étiologie et mécanisme

Les fractures du calcanéum par cause directe sont rares; (CABOT et BINNEY) en relèvent 4 cas sur 64; COUTEAUD rapporte un cas de fracture comminutive ouverte du calcanéum consécutive à la chute sur le pied d'une ancre de navire. Nous relatons plus loin un cas de fracture fermée du calcanéum due à un retour de manivelle (observation n° 1) et un cas de fracture ouverte due à une roue de voiture (observation n° 19).

Par contre, les fractures indirectes, comme l'a montré DESTOT, sont la règle ; dans l'immense majorité des cas, (87 % CATANEO) c'est une chute d'un lieu élevé sur la plante des pieds.

Ces fractures se voient, en général, chez les hommes spécialement dans certaines professions : maçons, couvreurs, charpentiers.

Mais, dans certains cas, la fracture est consécutive à une chute d'une hauteur minime (chaise, marche d'escalier) ou à un faux pas, voire même à l'effort peu violent que nécessite la danse (J.-L. PETIT).

L'âge, en diminuant l'élasticité et la résistance du tissu spongieux, favorise ces fractures. D'après M. de LANGRE, « la fréquence des fractures du calcanéum

« augmente jusqu'à 50 ans, pour diminuer ensuite en
« raison d'une vie moins active et de la cessation à
« cet âge de professions pourvoyeuses de ces fractu-
« res ».

Enfin, il faut faire une place à part aux fractures spontanées du calcanéum, survenant sans traumatisme. HIRTZ, OULMANT et Gilbert VOHLANER en ont rapporté des observations. Ces fractures indolores sont, parfois, la première manifestation clinique d'un tabès.

Les trois mécanismes possibles des fractures du calcanéum ont été étudiés par MM. PAITRE et BOPPE au Congrès de Chirurgie de 1935 : « Un os, pourvu d'une aussi puissante insertion musculaire que le tendon d'Achille, recevant sur le dos les deux tiers du poids du corps et placé en porte à faux pour y résister, est exposé à l'arrachement; à l'enfoncement et au cisaillement ».

1° Fractures par arrachement.

Le mécanisme des fractures par arrachement est celui qu'avait décrit BOYER ; c'est celui qu'invoquait J.-L. PETIT et DESAULT et que, par la suite, avait contesté MALGAIGNE. DESTOT et MOREL ont montré que, sur un cliché radiographique, l'ascension d'un fragment de la grosse tubérosité n'était pas spécifique d'une lésion par arrachement, mais résultait, le plus souvent d'une fracture par enfoncement thalamique avec fissure horizontale et fracture en soufflet. WESTPHAL, ZUR WERTH et BÖLHER ont contesté la théorie de l'arrachement ; et ont invoqué le mécanisme de l'écrasement

même pour la fracture oblique de l'angle postéro-supérieur (fracture en bec de canard de Böhler). Quoi qu'il en soit, en se basant sur des arguments d'ordre étiologique et anatomo-pathologique on peut admettre le mécanisme d'arrachement dans certaines fractures de la grosse tubérosité.

Ces fractures sont dues à une contraction violente et brusque du triceps sural, qu'elles succèdent à une chute d'une hauteur variable sur la pointe des pieds ou qu'elles se produisent à l'occasion d'un effort minime ; tels le cas de BURGRAEVE (où une femme se fracture le calcanéum en se levant d'une chaise) et celui de VANLANDE (où un homme se fait une fracture horizontale de la grosse tubérosité en descendant un escalier et en essayant de dégager son talon pris dans le rebord de la marche supérieure).

Le calcanéum fixé par son extrémité antérieure, se comporte comme un levier du deuxième genre ; son extrémité postérieure retenu, d'une part, par les ligaments de la plante et d'autre part attiré violemment en haut par la contraction musculaire, cède au point d'insertion du tendon d'Achille, arrache une petite surface ou descelle un bloc calcanéen plus ou moins important.

En fait, d'après M. BOPPE il y a quatre variétés de fractures de la grosse tubérosité qu'on peut attribuer dans ces conditions au mécanisme d'arrachement.

La fracture oblique de l'angle postéro-supérieur dont le trait descend assez bas sur la face postérieure du calcanéum.

La fracture oblique de l'angle postéro-inférieur.

La fracture à fragment quadrilatère de la face postérieure.

La fracture horizontale basse.

On peut encore y ajouter le décollement épiphysaire de l'enfant et de l'adolescent.

L'arrachement peut s'observer également à l'origine des fractures de l'apophyse trochléaire externe et de certaines fractures du sustentaculum tali.

BIDDER considère que, dans un mouvement d'abduction exagérée l'apophyse trochléaire se brise contre la malléole externe.

Par contre GALEBIEWSKY estime que c'est le ligament péronéo-calcanéen qui, dans une chute avec torsion du pied en avant, fracture son tubercule d'insertion.

Mais l'action du ligament latéral interne ne semble pas devoir être retenue dans le mécanisme de la fracture du sustentaculum tali.

2° Fractures par écrasement.

C'est depuis MALGAIGNE et DESTOT que l'on a admis ce mécanisme pour la plupart des fractures du corps du calcanéum.

Dans ce cas, la fracture est due à une chute d'une hauteur plus ou moins considérable sur la plante des pieds. Le calcanéum, qui est alors pris entre la force transmise par l'astragale et la résistance du sol, s'écrase en ses points faibles.

Suivant la position du pied au moment de la chute, on peut considérer trois cas différents. Dans la chute

sur le pied d'aplomb, BERENGUIER considérait que l'écrasement était précédé d'une rupture de l'arc plantaire au niveau du sinus tarsi. LEGUEST croyait qu'il se produisait un éclatement de la grande apophyse sous la pesée de la tête astragalienne ou par la pénétration en coin du crochet astragalien. SONRIER et BALLENGHIEN, faisant de la petite apophyse le centre des poussées, admettaient comme premier temps des fractures par écrasement, l'affaissement du sustentaculum.

Quoi qu'il en soit, ces théories sont actuellement inadmissibles parce que ces fractures isolées sont rares et que, même associées à un enfoncement thalamique, elles ne sont pas constantes et restent sans déplacement.

D'ailleurs, ce qui importe, c'est l'enfoncement même et ce n'est pas une lésion initiale qui a créé secondairement l'enfoncement du thalamus.

Dans la chute sur le pied en flexion plantaire, l'astragale, recevant le choc d'arrière en avant glisse sur la surface thalamique ; les ligaments astragalo-calcanéens cèdent dans un premier temps puis, par suite d'un mouvement de bascule, le crochet externe de l'astragale vient se loger dans le sinus du tarse où il produit une sorte d'enfoncement vertical.

Dans la chute sur le pied en flexion dorsale, la pesée astragalienne s'exerce sur le pôle supérieur du thalamus et provoque une sorte d'enfoncement horizontal ; plus rarement, la tête astragalienne, refoulée en bas et en dehors, presse sur la grande apophyse et la fracture à son col.

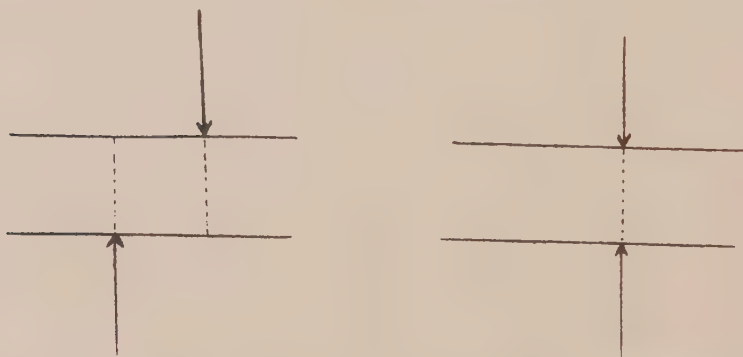
3^e Les fractures par cisaillement ou Abscherung.

Leur mécanisme, leur pathogénie et leur anatomo-pathologie ont été étudiés par des auteurs de langue allemande.

BEAR le premier a décrit en 1929 la théorie de « *l'Abscherung* » ou cisaillement. Puis WERNER (de Zurich), MATTI, MULLER et BÖHLER sont revenus sur cette question.

Le principe de ce mécanisme est basé uniquement sur le parallélisme des deux forces, puissance et résistance, facteurs de fractures du calcanéum.

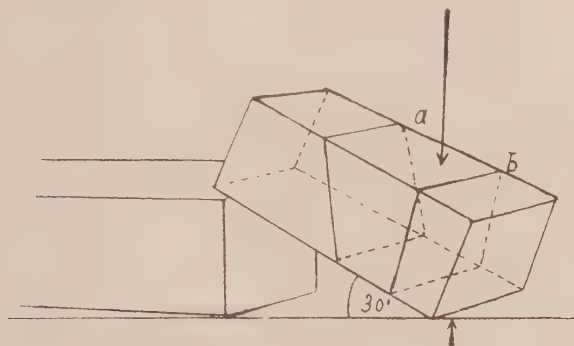
Pour que l'écrasement d'un objet se réalise, dit



N° 7. — Schéma de Werner dans le mécanisme du cisaillement.

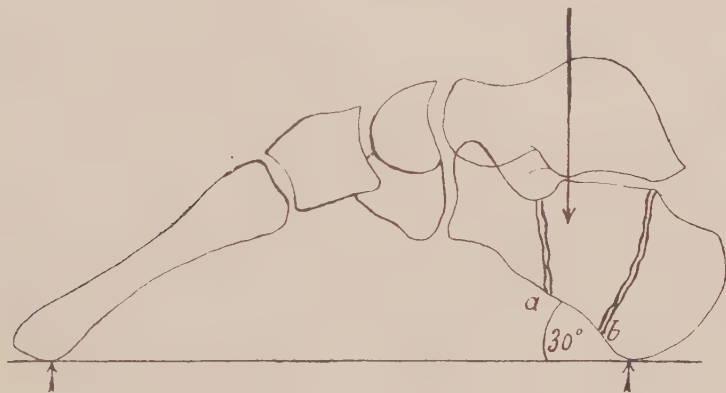
WERNER il faut que les deux forces, puissance et résistance, agissent dans le même prolongement, mais en sens opposé. Or, le point d'appui de l'astragale (puissance) sur la région thalamique du calcanéum, est placé en avant du point d'appui du sol (résistance) sur les tubérosités plantaires postérieures du calca-

néum ; c'est donc une sorte de cisaillement qui se produit puisque les deux forces ne sont pas dans le même prolongement (fig. 7).



N° 8. — Mécanisme du cisaillement (Baer, Werner, Böhler) dans les fractures du calcaneum.

Pour expliquer le plan de fracture, WERNER représente le calcaneum par un prisme à six faces (fig. 8) ;



N° 9. — Mécanisme des fractures frontales.

lorsqu'on lui imprime un choc sur un point identique à l'appui astragalien l'*Abscherung* se fait suivant un

plan oblique de dedans en dehors et d'arrière en avant (fig. 9).

Mais WERNER reconnaît que le calcanéum n'est pas homogène de telle sorte que le plan de fracture est parfois difficile à retrouver.

Cependant, malgré la disposition du système trabéculaire et l'alternance des zones faibles et renforcées dans l'architecture du calcanéum modifiant ainsi plus ou moins l'orientation des plans de fracture, il admet que dans 40 % des cas, la disposition de ces plans est en diagonale.

Mais les avis diffèrent sur cette orientation.

BÖHLER attribue à ce mécanisme les fractures sagittales ; VOECKLER les fractures vertico-transversales du col ; et MULLER les deux fractures vertico-transversales pré et rétro-thalamiques, dénommées : Abscherung antérieure et Abscherung postérieure.

Symptomatologie des fractures récentes du calcanéum

Le diagnostic exact d'une fracture en général est basé sur l'étiologie, sur les symptômes cliniques et sur l'étude radiologique.

Nous avons assez longuement insisté sur l'étiologie et le diagnostic radiologique des fractures du calcanéum dans les chapitres précédents ; il nous reste à envisager leurs symptômes cliniques.

Afin de simplifier, nous décrirons en clinique 2 types de fractures du calcanéum : un type de fractures articulaires, un type de fractures extra-articulaires. Les fractures articulaires comprennent les fractures du corps, de la grande apophyse et de sustentaculum tali. Cliniquement, il semble très difficile de les séparer les unes des autres ; elles ont des points communs, intéressant les articulations astragalo-calcanéennes et troublant l'équilibre de la voûte plantaire par l'écrasement du calcanéum et les modifications de position de l'astragale.

Nous en décrirons trois types correspondant aux trois degrés : un type moyen, un type léger d'un diagnostic clinique souvent délicat et un type grave ré-

pendant à un écrasement complet du calcanéum et dont le diagnostic s'impose.

Dans le premier cas, le blessé, après une chute verticale d'une hauteur variable sur la plante des pieds, est amené, présentant une douleur plus ou moins vive et une impotence fonctionnelle ; cette impotence est, en général complète et le blessé a été dans l'impossibilité absolue de marcher ; il ne peut poser le pied à terre ; parfois, au contraire, il arrive à faire quelques pas, mais avec difficulté. Dans les heures qui suivent l'accident, deux signes importants vont apparaître et attirer l'attention : le gonflement, les ecchymoses.

Le gonflement est diffus, s'étendant peu en avant, très accentué au contraire au cou-de-pied, comblant les gouttières rétro et infra-malléolaires, élargissant notablement le diamètre de l'arrière-pied, effaçant toutes les saillies repères de la région.

Les ecchymoses sont, en général, assez caractéristiques pour, à elles seules, après une chute verticale sur la plante des pieds, orienter le diagnostic vers une fracture du calcanéum. Presque tous les auteurs ont insisté sur la valeur diagnostique de l'ecchymose talonnière. Mais, c'est l'ecchymose plantaire, bien étudiée par MONDOR qui a une valeur réelle et significative, qu'elle soit précoce ou tardive, qu'elle débute à tel ou tel point.

D'après MONDOR, c'est une ecchymose précoce apparaissant dès la troisième heure, qui siège au creux de la voûte plantaire et qui est extensive, s'étalant d'arrière en avant, de haut en bas et de dedans en de-

hors, parallèle à la gouttière calcanéenne. Elle co-existe souvent avec des ecchymoses importantes, dorsales, sous-malléolaires et jambières, mais en reste nettement distincte. Elle est, en général, assez bien circonscrite, respectant les points d'appui du talon postérieur et du talon antérieur, mais quelquefois se prolonge au niveau de l'avant-pied sous forme d'ecchymoses « digito-plantaires en languettes » (MONDOR) dues à la prorogation de l'hématome le long des aponévroses inter-osseuses.

Malgré l'importance diagnostique de cette ecchymose, il faut bien savoir qu'elle n'est pas toujours pathognomonique d'une fracture du calcanéum et qu'elle peut se rencontrer au cours d'une fracture métatarsienne, voire même au cours d'une simple contusion du talon.

Citons à ce propos, le cas d'un blessé S..., Maxime, hospitalisé, le 14 février 1938 dans le service de notre Maître pour un traumatisme du talon droit. Il présentait des ecchymoses plantaire, sous et rétro-malléolaires et, le simple examen clinique nous avait fait porter le diagnostic de fracture du calcanéum. Mais les radiographies n'ont démontré aucune espèce de lésion osseuse. Il s'agissait simplement d'une grosse contusion talonnière.

Ainsi donc, l'inspection montrant l'œdème diffus et les ecchymoses plantaires, sans grosse déformation évidente, permet seulement de conclure à un traumatisme du cou-de-pied.

Le premier temps de l'examen va consister alors à

vérifier l'intégrité du système malléolaire ; il n'y a pas de point douloureux sur les malléoles, pas de déformation osseuse à ce niveau, pas d'élargissement du diamètre bi-malléolaire.

Dans un deuxième temps, on porte l'attention plus bas, sur le pied : les mouvements provoqués de flexion-extension sont libres, non douloureux, ce qui permet d'éliminer les lésions de l'articulation tibio-tarsienne et de l'astragale, tandis que les mouvements d'abduction, adduction et rotation sont diminués et douloureux.

Le troisième temps est l'examen du calcanéum ; il faut pratiquer systématiquement les explorations suivantes, mais tous les signes ne sont pas toujours au complet. L'examen de la face dorsale du pied, sur le malade couché, ne montre rien. Il est indispensable, pour apprécier correctement les lésions, d'examiner le blessé à genoux sur le bord du lit, les deux pieds dépassant le bord : c'est dans cette seule position qu'il est possible de voir la plante du pied et la région talonnière d'une manière satisfaisante et de comparer avec le côté opposé.

On note ainsi un élargissement de la région sous-malléolaire. Le blessé debout, on voit de face le valgus du pied ; de dos, l'arrière-pied paraît soufflé au-dessous des malléoles ; en dehors la voûte externe est conservée tandis que, en dedans, la voûte plantaire est effondrée.

On peut compléter, au besoin, par une empreinte plantaire, en utilisant un papier blanc au noir de fu-

mée ou un papier noir saupoudré de talc. Les empreintes plantaires que nous avons recherchées chez tous



N° 10. — Empreintes plantaires sur fumés du pied gauche sain et du pied droit fracturé (Obs. I, personnelle).

nos blessés ne montrent pas cet affaissement de la voûte interne mais, au contraire, une diminution de la traînée externe (fig. 10).

L'explication nous semble être la suivante : la voûte interne, dans les cas les plus courants de fractures du 1^{er} et 2^e degré, est affaissée, insuffisamment pour donner une trace sur le papier, mais assez pour diminuer l'appui de la voûte externe, le pied subissant une espèce de bascule autour d'un axe antéro-postérieur.

Il est bien évident que, dans les fractures du 3^e degré avec enfoncement important du thalamus, l'empreinte montre l'effondrement de la voûte interne.

La palpation va confirmer l'élargissement transversal du diamètre sous-malléolaire et l'abaissement des malléoles que les mensurations au compas permettront de mesurer exactement. La palpation du calcaneum, là où c'est accessible, va chercher les saillies osseuses et les points douloureux. On explore le corps du calcaneum dans les gouttières sous et rétro-malléolaires, surtout l'externe ; c'est le signe capital quand on perçoit ces gouttières plus ou moins nettement comblées par une masse osseuse, au surplus, douloureuse.

On palpe le sustentaculum tali dans le canal calcaneen, la grande apophyse sur la face dorsale du pied, en avant de la malléole externe. En cas de fracture, on perçoit une saillie, on détermine une douleur exquise.

De plus, sur la face dorsale, la tête de l'astragale peut faire une légère saillie qui traduit le changement de direction de l'astragale qui a écrasé le calcaneum, mais on ne réveille plus de douleur sur le col astragalien.

Telle est la fracture habituelle correspondant au

deuxième degré. Parfois les lésions sont moindres, il s'agit d'une fracture du 1^{er} degré. Le pied est à peine déformé, le talon un peu gonflé, la voûte plantaire intacte. Tous les signes sont à la face externe du calcaneum ; gonflement, soulèvement dur, douleur exquise. Par contre, le type grave réalisé par une fracture du 3^e degré, est une exagération des signes de la fracture typique. Là, le diagnostic s'impose : le pied, en vue postérieure, réalise le « pied d'éléphant ». Les malléoles, surtout l'externe, sont très rapprochées du sol, mais la mortaise reste toujours intacte au-dessus des lésions. Il y a effondrement total de la voûte plantaire, sans valgus du pied.

Enfin, il nous faut insister sur le fait qu'il existe de nombreux intermédiaires entre ces trois formes schématiques. Seule, la radiographie, comme nous y avons déjà insisté, permettra de faire le diagnostic de variété et sera nécessaire pour juger de l'association possible de fractures des os voisins et pour poser les indications thérapeutiques.

Quant aux fractures extra-articulaires, elles comprennent les fractures de la grosse tubérosité, en partie ou en totalité.

Là, tous les symptômes sont localisés au talon. Le gonflement et les ecchymoses sont en arrière. Le contour du pied est conservé, il n'y a pas de valgus. On détermine une douleur exquise à la plante, dans les fractures totales, à la face postérieure du talon dans les fractures partielles. Le fragment osseux est entraîné en haut par le triceps et dans les cas très nets, ce frag-

ment fait saillie sous la peau et le doigt pénètre au-dessous de lui dans une dépression. Le fragment est mobile et crépitant quand on le ramène au contact de l'os. Là encore, la radiographie montre, seule, les lésions exactes et les associations possibles de fractures des os voisins.

Enfin, les fractures des tubérosités plantaires se traduisent par de violentes douleurs à la marche et une ecchymose plantaire et sont, également, un diagnostic de radiographie.

LE
PROBLÈME THÉRAPEUTIQUE

Traitements orthopédiques

Traitement ambulatoire (sur semelle prothétique)

Traitements sanglants

L'étude anatomo-pathologique des fractures du calcanéum nous a montré la diversité extrême des déplacements fragmentaires. Pour cette raison, le nombre des méthodes proposées est considérable et la quantité des procédés imaginés suffirait à prouver les difficultés du traitement.

Les fractures du calcanéum comptent parmi les plus difficiles à bien traiter et le problème thérapeutique varie avec les lésions considérées.

Comme dans toutes les autres fractures, les deux temps essentiels du traitement des fractures du calcanéum sont : la réduction et la contention, bien que certains auteurs préconisent encore à l'heure actuelle l'immobilisation simple, sans aucune réduction.

Les méthodes d'immobilisation simple sont très variables :

Certains chirurgiens se bornent à laisser le malade au lit et à activer la résorption des œdèmes par des massages, la balnéation chaude ou glacée, la position élevée du membre.

D'autres immobilisent soit de façon toute relative (pansement compressif, gouttière, attelle) soit de façon stricte par une botte plâtrée. Quant à la durée même de l'immobilisation elle est fort variable selon les auteurs : « Faites marcher le plus tôt possible, disent les uns, car il s'agit de fracture articulaire et il faut redouter l'ankylose », « immobiliser longtemps, disent les autres, car le calcanéum, os spongieux, se consolide lentement » et la marche libre, sans soutien ne doit être permise qu'après six à dix semaines.

Mises à part les fractures graves, avec gros déplacement, qui, traitées par ces méthodes, donnent des séquelles souvent importantes et durables, les résultats obtenus ne sont pas aussi mauvais que la logique le voudrait.

Pour apprécier ces résultats, nous donnerons les conclusions des statistiques de WERNER, OLIVIER, FAUQUEZ, Le MIERE et GOT : l'incapacité totale moyenne est d'environ six mois ; après la consolidation, l'incapacité permanente partielle est de 30 à 40 %. Dans le mois et les années qui suivent, les douleurs s'améliorent généralement, grâce à l'ankylose de la sous-astragalienne et, après la troisième année, on constate une diminution d'incapacité permanente de 30 à 50 %.

La statistique de M. FAUQUEZ porte sur 37 fractures de la région thalamique — dont 10 bilatérales et 3 fractures concomitantes de l'astragale — la durée d'incapacité de travail varie entre trois à douze mois six mois et demi en moyenne ; dix blessés ont un taux d'invalidité inférieur à 25 %.

Telles sont les méthodes d'immobilisation simple et leurs résultats.

La réduction des fractures du calcanéum peut s'obtenir par des méthodes orthopédiques ou des interventions sanglantes.

Nous envisagerons, tout d'abord, plus spécialement les méthodes orthopédiques et nous consacrerons une étude toute particulière à la semelle prothé-

tique de notre Maître, M. le Dr G. Küss; ensuite, à seule fin de compléter notre travail, nous signalerons les méthodes sanglantes qui gardent néanmoins tout leur intérêt, dans certaines fractures du calcanéum.

CHAPITRE I

Le traitement orthopédique dans les fractures thalamiques

Les différentes méthodes de réduction

Les méthodes orthopédiques pour la réduction des fractures du calcanéum sont très nombreuses.

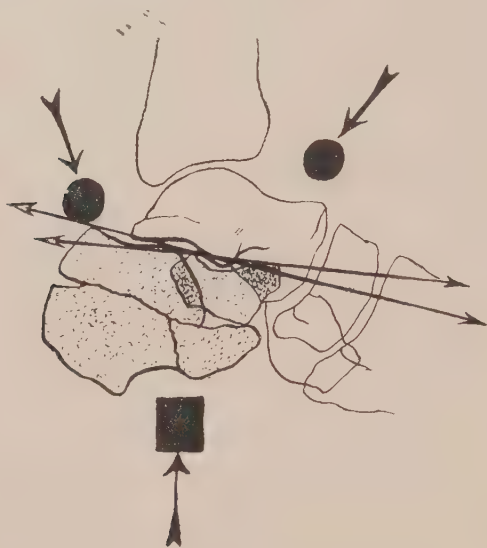
D'après un schéma de BÖHLER (fig. 11) on se rend parfaitement compte qu'il faut trois forces actives pour corriger un déplacement angulaire du calcanéum selon l'axe longitudinal : deux forces parallèles et de même sens qui tirent vers le bas la grande apophyse et la grosse tubérosité tandis qu'une force de sens contraire maintient la voûte plantaire.

Mais, dans l'application de ces forces de pression et de contre-pression, les techniques vont varier avec les auteurs.

Un premier groupe préconise la réduction par extension continue.

MARTI recommande, dans son ouvrage, la classique extension au leucoplaste, en étrier, à la manière de BARDENHAUER, complétée par une sangle de traction sur le dos du pied.

Plusieurs auteurs, VIANNAY, KAESS, proposent l'extension par prise directe sur la grosse tubérosité, soit à l'aide de broche de Steinmann ou de Kirchner, soit à l'aide de pince de Schmerz et attelle de Braun,



N° 11. — Schéma de Böhler montrant les 3 forces nécessaires pour redresser l'arc calcanéen brisé.

comme pour les fractures de la jambe, soit enfin par des fils métalliques ou rubans souples (étrier de Finocchietto) prenant leur point d'appui sur le dos de la grosse tubérosité en avant du tendon d'Achille.

Dans ces différents procédés, la traction se fait suivant l'axe de la jambe et le triceps sural est relâché par la flexion du genou.

D'autres chirurgiens prônent une sorte d'extension dans laquelle la force de traction agit de haut en bas

sur la grosse tubérosité par l'intermédiaire de deux tiges filetées, de longueur variable, attelées en bas aux deux extrémités de la broche calcanéenne, fixées en haut sur un système solidaire à la jambe; ce système solidaire est représenté par un bandage plâtré dans l'appareil de Gillette, par une broche transtibiale dans l'appareil de Cuendet.

Quoi qu'il en soit, tous ces appareils présentent le même défaut mécanique : l'absence des deux points d'appui, calcanéen antérieur et plantaire. Pour cette raison le pied ne garde pas sa position initiale et ne tarde pas à se placer en talus exagéré. D'ailleurs, le schéma de BÖHLER (fig. 11) montre bien que les méthodes d'extension continue, satisfaisantes dans certaines fractures simples, donnent une réduction médiocre dans les cas complexes.

Un deuxième groupe d'auteurs préconise une réduction manuelle ou instrumentale, *avec contention dans un appareil plâtré*.

La réduction manuelle, la plus ancienne en date, garde encore des partisans dans chaque pays; en Amérique, MAGNUSON, FORESTER; en Italie, ROTOLO; en France, CHEVRIER, René BLOCH, en sont les protagonistes.

Nous allons voir, suivant les lésions, les différentes techniques employées.

Dans les fractures avec léger enfoncement thalamique, il faut d'abord désengrener, mobiliser les fragments pénétrés et, pour cela, empaumer solidement le talon en-lui imprimant des mouvements d'ab-

duction, d'adduction et de traction; puis, pour réduire, essayer d'agir sur le calcanéum par les trois forces de pression et de contre-pression; une main appuie fortement sur la face dorsale du pied en avant du tibia pour abaisser la tête astragaliennne, l'autre main, empaumant la grosse tubérosité par sa partie supérieure et ses faces latérales, la tire en bas; cependant qu'un aide essaie de refouler la plante vers le haut afin de reconstituer l'arche calcanéenne. Pendant ces manœuvres, le triceps sural doit être en parfait état de relâchement, ce que l'on obtient facilement en fléchissant le genou à angle droit.

Chacune des trois forces, employées à la réduction de l'os fracturé, peut être réalisée par des moyens plus ou moins faciles à réaliser.

Ainsi, la main de l'aide ou la contre-pression plantaire est avantageusement remplacée par un coin de Lorenz, voire même un simple fer à repasser dont la poignée a été préalablement matelassée; toutefois la force de ce point d'appui est telle qu'elle peut aggraver les lésions sous-thalamiques.

Dans les fractures sous-thalamiques, René BLOCH décrit une sorte de réduction manuelle assez semblable à la méthode précédente. Mais ces procédés, bien que réduisant dans une certaine mesure l'angulation calcanéenne, ne permettent absolument pas de supprimer le diastasis astragalo-calcanéen. Aussi certains chirurgiens ont-ils cherché à s'assurer un point d'appui tubérositaire fixe.

COTTON passe un étrier de Finochietto sur le dos du

calcanéum, en avant du tendon d'Achille, pour abaisser la grosse tubérosité.

HARDING accroche la grosse tubérosité à l'aide d'une solide érigne qu'il tire en bas.

Quoi qu'il en soit, dans les fractures avec enfoncement plus marqué du thalamus, lésion articulaire et élargissement de l'os, les procédés manuels, même très énergiques ne sont pas très efficaces; il faut alors, au moyen d'une compression latérale, rendre au calcanéum son épaisseur normale.

Certains auteurs comme BÖHLER et SCHNEDCK réalisent cette réduction à l'aide de l'ostéoclaste de Phelps-Gocht et Yergason.

Dans certains cas, BÖHLER utilise un étau compresseur à pelotes interchangeables, avec une graduation permettant de mesurer le degré de compression.

En Italie, on emploie le réducteur de Enrico Palacco, comprenant un étrier de traction, genre Kirchner, un étau compresseur pour les faces latérales et une semelle plantaire de contre-extension.

Enfin, M. BOPPE a réalisé un appareil, comportant un dispositif de Cuendet, complété par une pression sur la tête de l'astragale, une contre-pression plantaire et un étau compresseur pour les faces latérales.

De toute façon, après avoir réduit la fracture et contrôlé cette réduction par la radiographie, il faut la maintenir dans un appareil plâtré. Celui-ci doit être fait très soigneusement, bien modelé, allant de la commissure des orteils jusqu'au-dessous du genou.

Certains chirurgiens immobilisent la position

moyenne, sans adduction, les Américains immobilisent en flexion plantaire pour relâcher le tendon d'Achille et en varus léger pour empêcher les déviations en valgus de l'arrière-pied.

La durée d'immobilisation varie suivant les auteurs et selon la gravité de la lésion; on compte, en général, huit semaines dans les cas légers et moyens, douze à quinze semaines dans les cas graves.

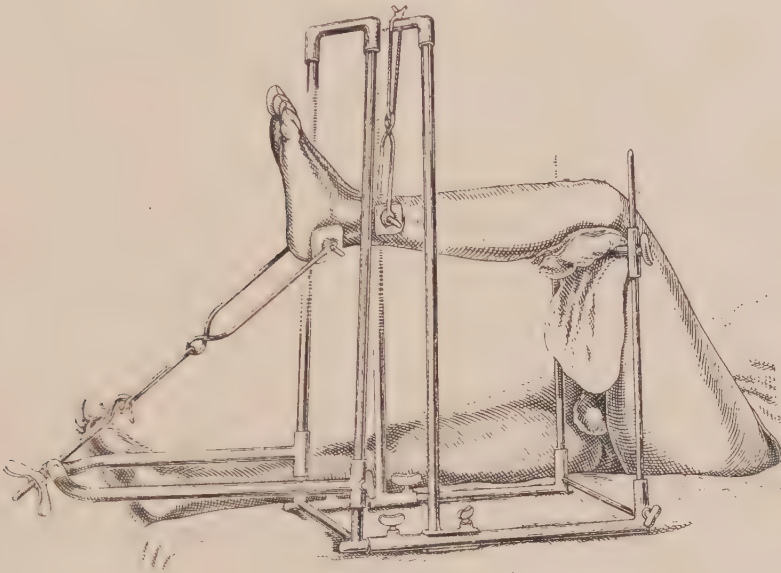
Toutes ces techniques instrumentales, quoique nettement supérieures aux procédés manuels, méritent le double reproche de prendre un point d'appui trop rigoureux ou, du moins, trop précoce, sur la plante et de ne réduire en rien l'éclatement de la face externe, sinon de l'aggraver.

Les méthodes d'extension continue par les broches transfixiantes

Dans les fractures par écrasement avec déplacement important, BÖHLER réalise une réduction par extension à vis et broches transfixiantes.

Dans une première technique (fig. 12), il opère de la façon suivante : une broche de 5 mm. de diamètre est enfoncée à l'aide d'un marteau au niveau de l'angle postéro-supérieur de la grosse tubérosité pour avoir un bras de levier suffisant, cette broche doit être placée 2 cm. ou 3 cm. en arrière du point utilisé pour le traitement des fractures de la jambe. On place alors un étrier tournant qui permet de tirer sans que la broche tourne dans l'os. La jambe

est placée sur l'appareil à extension à vis, genou fléchi à angle droit pour relâcher le tendon d'Achille. Par l'intermédiaire d'un tracteur, on exerce, dans l'axe de la jambe, une traction variant de 20 kg. à 30 kg. suivant le degré d'écrasement. Sous l'exten-



N° 12. — Réduction d'une fracture du calcanéum par double traction (1^{re} Technique de Böhler).

sion continue, on place, parallèle à la précédente, à quatre travers de doigt au-dessus de la pointe de la malléole interne, une broche tibiale de 4 mm. de diamètre. Cette broche est pourvue d'un arceau tournant que l'on attache au grand arceau transversal de l'appareil d'extension à vis.

Après avoir relâché la traction précédente, on fait

une contre-extension par la broche tibiale qui réalise une traction dans l'axe longitudinal du calcanéum.

Grâce à ces manœuvres, on déplisse complètement le calcanéum écrasé et on lui restitue sa hauteur.

Pour réduire l'élargissement, il suffit de comprimer le calcanéum avec l'étau compresseur : la pelote plate est placée du côté externe et la pelote concave du côté interne, sous le sustentaculum tali.

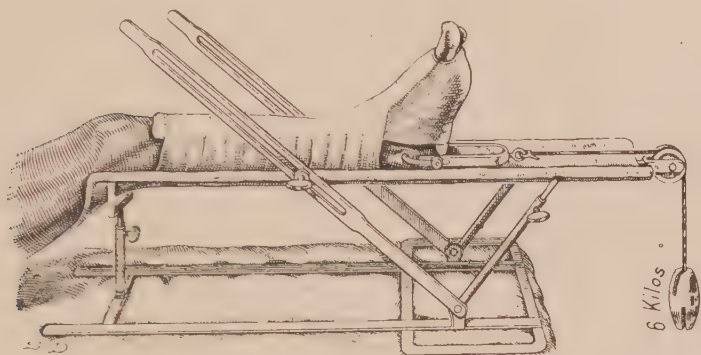
On serre l'étau jusqu'à ce que la distance des deux pelotes soit de 35 mm.; l'on cesse alors immédiatement la pression pour éviter des lésions cutanées. La traction est alors replacée dans l'axe de la jambe et l'on applique, dans cette position, un appareil plâtré noyant les broches dans le plâtre. Quand le plâtre est pris, après avoir dévissé la vis de traction, on place la jambe sur une attelle de Braune; une radiographie de contrôle est alors nécessaire.

Après une surveillance de une à deux semaines, on pose un étrier de marche avec lequel le blessé peut marcher de suite.

Mais, cette technique est délicate et, surtout, présente un certain danger chez des sujets âgés et artério-scléreux; aussi, BÖHLER a-t-il réalisé une deuxième technique (fig. 13). Après avoir posé une broche transcalcanéenne et appliqué un appareil plâtré, laissant libre toute la région talonnière et les faces latérales du calcanéum, on place la jambe sur une attelle de Braune, le pied attaché par une bande à l'arceau transversal. On tire à 6 kilogr. sur la broche, après avoir surélevé les pieds du lit de 50 cm. Quelques

jours après, on corrige l'élargissement avec l'étau compresseur.

Enfin, nous signalerons une méthode de réduction extemporanée intéressante dans certaines variétés de fractures, la méthode de WESTHNES.



N° 13. — (2^e Technique de Böhler). L'extension dans le dessin est réalisée par un étrier de Finochietto.

Celui-ci agit sur le fragment postérieur du calcanéum à l'aide d'une pointe carrée qu'il enfonce à partir de l'angle postéro-inférieur du talon, obliquement en haut et en avant.

Pour que l'opération soit correctement faite, il faut avant de prendre le cliché radiographique de profil placer sur les téguments de la face externe du calcanéum deux petits repères opaques suivant la direction recherchée. Ces deux repères, se projetant sur le cliché déterminent ainsi un guide pour l'introduction de la pointe.

En agissant sur la tête de la pointe, on peut obte-

nir une réduction très satisfaisante, après quoi, on confectionne un plâtre bien modelé et, pour que la fixation de la pointe soit bonne, on entoure presque tout son segment émergeant de bandes plâtrées.

La pointe est enlevée très facilement au bout de deux à quatre semaines; mais on laisse encore le plâtre trois à quatre semaines et la marche n'est autorisée que vers la dixième semaine.

Le traitement orthopédique dans les fractures extra-thalamiques

Dans les fractures en bec de canard, BÖHLER, après avoir anesthésié le foyer de fracture, en injectant 20 cc. de novocaïne à 2 % libère l'angle postérieur du fragment en relâchant le tendon d'Achille par flexion du genou et flexion plantaire du pied. De cette façon, on peut facilement par une légère pression des doigts réduire le fragment. On immobilise le pied en flexion plantaire de 10° au moyen d'une attelle plâtrée en U que l'on modèle au-dessus de la saillie calcanéenne et de chaque côté du tendon d'Achille et l'on pose une attelle postérieure et deux bandes plâtrées circulaires. Ce plâtre est gardé pendant six semaines. En cas de fractures de Boyer, par arrachement, la technique est beaucoup plus difficile, car le tendon d'Achille agit directement sur le fragment et cause un déplacement souvent considérable.

Néanmoins, on peut, après immobilisation en flexion plantaire forcée, genou fléchi, à angle droit, es-

sayer d'abaisser le fragment à la main ou à l'aide d'une broche transfixiante.

Dans les cas simples de fractures des tubérosités plantaires, l'immobilisation de 4 à 6 semaines suffit, en général, pour obtenir la guérison.

Mais, dans les fractures écailleuses, décrites par MOORE, il faut réduire le déplacement afin d'empêcher le développement ultérieur d'un cal exubérant ou d'exostoses plantaires irrégulières.

MOORE place directement sous le talon une balle de caoutchouc et applique un plâtre par-dessus; la balle exerce une pression continue et refoule le fragment en arrière. Le plâtre est maintenu environ trois semaines et la marche permise vers la cinquième semaine.

Quant aux fractures de la grande apophyse, elles sont, comme nous l'avons dit précédemment, rares à l'état isolé; le plus souvent, elles sont associées à des fractures thalamiques et nous avons longuement insisté sur leur traitement.

La fracture isolée du bec de la grande apophyse est une fracture bénigne à traiter par le repos et la balnéation (MOUCHET).

Dans les fractures isolées du sustentaculum tali avec déplacement en dedans, BÖHLER réduit le calcanéum avec l'étau compresseur puis applique un appareil plâtré de marche, non rembourré, qu'il maintient six semaines.

CHAPITRE II

Méthode ambulatoire sur semelle prothétique

Nous disons *méthode ambulatoire sur semelle prothétique*, car il existe d'autres méthodes de traitement des fractures du calcanéum avec possibilité de marche : le blessé de notre observation n° 3, par exemple, d'abord porteur d'une botte plâtrée, fut ensuite autorisé par nous à marcher sur semelle prothétique.

Notre méthode consiste essentiellement à obliger, pour ainsi dire, la voûte plantaire osseuse du pied et plus spécialement la partie postérieure ou pilier postérieur de cette voûte à reprendre une forme cintrée en la modelant sur une semelle prothétique à bord interne surélevé (fig. 14) et ceci de la façon suivante.

Théoriquement, le poids du corps transmis par le tibia et l'astragale au calcanéum oblige celui-ci, s'il est porteur de trait de fracture des deux premiers degrés à garder ou à retrouver son degré d'inclinaison normale. Mais les fragments calcanéens auraient une tendance à s'écarter de façon centrifuge s'ils n'étaient sollicités à se maintenir ou à se rapprocher

par la contention et la pression qu'exerce sur lui l'empaigne d'un brodequin en cuir souple, à semelle mince, à tige assez haute et lacée (fig. 15).



N° 14. — Vue de profil (bord interne) d'un pied fracturé reposant sur la semelle prothétique.

L'action de cette chaussure, par ses parties latérales plus ou moins tendues par un laçage plus ou moins serré, peut être identifiée à l'action rapprochante de la sangle pelvienne de l'appareil de Bonnet dans les fractures du bassin.

Somme toute, le squelette tarsien est obligé de se

modeler sur la convexité de la semelle prothétique sans que les fragments calcanéens puissent trouver à cette action d'échappatoire dans le sens transversal, maintenus qu'ils sont, avec tendance au rappro-

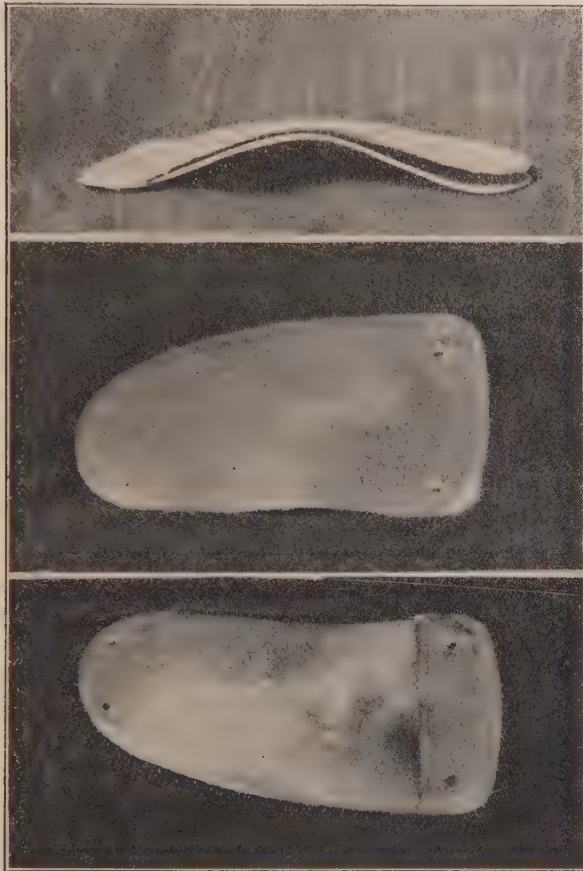


N° 15. Vue latérale d'un pied chaussé du brodequin lacé contenant une semelle prothétique. Traitement ambulatoire des fractures du calcanéum.

chement, par l'action centripète qu'exerce sur eux les parties latérales de l'empaigne du brodequin lacé.

Il importe évidemment que la semelle prothétique soit bien faite, bien cintrée, avec demi-arc postérieur

plus court et plus convexe que le demi-arc antérieur qui se prolonge et meurt sous la partie postérieure



N° 16. — Semelle prothétique métallique gainée de cuir. Vues de profil (bord interne), de la face supérieure et de la face inférieure.

du relief de l'articulation métatarso-phalangienne (fig. 16).

Cette semelle doit également tenir compte, il est inutile de le dire, de l'architecture transversale du pied et suivre sa voussure.

Chaque blessé présente des particularités anatomiques et notamment squelettiques personnelles. Aisément, quand il s'agit d'une fracture du calcanéum, en étudiant les dispositions anatomiques du pied sain, moins aisément quand il s'agit de fracture des deux calcanéums, on modèlera par des moyens appropriés la semelle prothétique à la demande, en quelque sorte, du pied considéré.

Il est très important à notre avis, d'exagérer volontairement et systématiquement la voussure de la semelle plantaire et partant le redressement de la voûte plantaire, comme si l'on voulait obtenir une légère hyper-correction de cette voûte.

Il faut veiller enfin, et en pratique c'est la chose la plus difficile à obtenir dans l'application de ce traitement, à ce que le brodequin soit bien appliqué au pied, n'ait aucune saillie interne blessante pour celui-ci et par conséquent douloureuse et qu'il emboîte bien le dos du pied et, en arrière la saillie calcanéenne.

En conclusion, pour obtenir de bons résultats par cette méthode, on voit qu'il ne s'agit pas comme on pourrait le croire a priori, simplement de faire marcher le fracturé sur une semelle prothétique quelconque, mais bien d'adapter à la plante du pied la semelle qui lui convient par sa grandeur (il faut avoir un jeu de différentes grandeurs de semelles),

par ses différentes voussures, antéro-postérieure et transversale, et par la mise au point de la semelle dans le brodequin et de celui-ci au pied à traiter.

On aura des résultats d'autant meilleurs qu'on se sera depuis longtemps habitué à régler les différents points un peu minutieux de cette technique.

Le tout étant bien réglé, il convient encore que le blessé malgré la tendance qu'il a, s'efforce à marcher, dès le début, de façon correcte et normale.

CHAPITRE III

La réduction sanglante avec ostéosynthèse

La réduction sanglante d'une fracture du calcanéum est en général assez délicate, du fait de l'insuffisance de la voie d'abord au niveau du tarse postérieur, d'une part, et de la difficulté même de la réduction, en particulier dans les fractures thalamiques avec fragments petits et multiples d'autre part.

Quant à la contention, les agents habituels de synthèse tiennent mal sur ces fragments spongieux, friables, et causent en général maints ennuis.

Presque tous les chirurgiens abordent le calcanéum par sa face externe (LERICHE, LENORMANT, WILMOTH, LECŒUR).

L'incision habituelle est celle d'Ollier, en L, qui comprend un segment vertical rétro-malléolaire remontant plus ou moins haut, et un segment horizontal aboutissant au voisinage du tubercule du 5^e métatarsien.

Pour éviter les risques de sphacèle, relativement

fréquent, certains chirurgiens (DESPLAS) proposent de mener l'incision horizontale beaucoup plus bas, à la limite de la peau plantaire.

Pour aborder plus facilement la grosse tubérosité, MUTRICY utilise l'incision *en éperon*.

GRÉGOIRE et R. COUVELAIRE ont pratiqué une incision en éperon complet en branchant, au besoin, une incision longitudinale postérieure.

Enfin, dans certains cas particuliers, BOPPE a proposé l'abord interne en menant une incision de la pointe de la malléole interne au tubercule du sca-phoïde.

Après avoir récliné en bloc les parties molles, le périoste et respecté les tendons péroniers, on cherche à réduire, ce qui est souvent difficile en raison de la friabilité osseuse, et de la multiplicité des traits, transformant quelquefois le calcanéum en une véritable bouillie osseuse.

La manœuvre classique recommandée par LENORMANT et WILMOTH consiste à introduire une spatule au-dessous du thalamus et à relever celui-ci sans prendre point d'appui sur le corps du calcanéum, sous peine d'aggraver l'écrasement trabéculaire.

Mais il faut bien dire que cette manœuvre n'est possible que si l'astragale n'a pas suivi le thalamus, s'il existe un véritable diastasis astragalo-calcanéen. Dans tous les autres cas, le premier temps doit certainement être l'abaissement de la grosse tubérosité qui assure le désenclavement du thalamus et permet ensuite de ré-

tablir sans difficulté la congruence astragalo-calcanéenne.

Cet abaissement de la grosse tubérosité peut être facilement réalisé, comme l'a montré MUTRICY, en prenant appui sur la surface rétro-astragaliennne du calcanéum à l'aide d'un fort crochet à ostéosynthèse et en tirant fortement vers le bas. Il peut être indispensable, dans certains cas, de pratiquer un allongement complémentaire du tendon d'Achille.

Ainsi, la réduction en hauteur, obtenue et contrôlée il est parfois nécessaire de réduire l'épaississement transversal du calcanéum, ce qui peut être réalisé soit à la main, soit au maillet, soit, enfin et surtout, au compresseur.

Pour assurer la contention des fragments, certains chirurgiens, LERICHE en particulier, font appel à un matériel métallique (agrafes de Dujarier).

Mais, sur cette face externe, mince recouvrant un tissu spongieux, les prothèses tiennent souvent mal.

C'est pourquoi la plupart des chirurgiens préfèrent la méthode du comblement sous-thalamique par greffes ostéo-périostées (méthode de Lenormant, Wilmoth Lecœur).

CHAPITRE IV .

Les méthodes indirectes

L'astragalectomie primitive, préconisée en 1912 par BATTAT, en 1913 par TANTON, SOUBEYRAN, RIVES, a été effectuée une fois, en 1926 par LERICHE avec un résultat médiocre.

C'est une intervention formellement contre-indiquée trop mutilante et qui doit être rejetée.

*L'arthrodèse sous astragalienn*e primitive a tenté bien des chirurgiens.

VON STOKUM est le premier à l'avoir préconisée en 1911, d'une façon systématique, mais n'a donné qu'une seule observation. NOVÉ-JOSSERAND, en 1927, y a recouru dans un cas, mais l'astragale est tellement enfoncé dans le calcanéum qu'il réduit la fracture avant de faire l'arthrodèse.

WILSON, en 1927, pratique cette intervention dans toutes les fractures du calcanéum. Il apporte 11 observations d'arthrodèses précoces (du 4^e jour à la 6^e semaine) dont 6 fractures comminutives articulaires et 5 fractures simples avec légère fissure. Les résultats sont bons, sauf dans un cas où le blessé est atteint d'artérite oblitérante avec ulcère chronique.

Le travail a été repris d'une façon active vers le neuvième mois en moyenne. BOPPE signale avoir fait en 1926 et 1928, deux arthrodèses sous-astragaliennes dont l'une a donné un excellent résultat.

PATEL (de Lyon) publie, en 1930, l'observation d'une fracture du calcanéum traitée par réduction et arthrodèse sous-astragaliennne d'emblée.

LERICHE fait cette arthrodèse lorsque la région thalamique est en bouillie et qu'il ne peut arriver à réduire la fracture.

Enfin, BARTHLY, en 1931, conseille l'arthrodèse des trois articulations du calcanéum, les sous-astragaliennes et la calcanéo-cuboïdienne, mais seulement en cas de fractures thalamiques avec déplacement des fragments et disjonction des articulations sous-astragaliennes.

Quoi qu'il en soit, on peut conclure avec M. BOPPE, que si l'arthrodèse sous-astragaliennne raccourcit quelque peu la période de marche douloureuse, elle sacrifie par contre systématiquement « les 25 à 30 % des cas dans lesquels on obtient par la réduction sanglante ou orthopédique, une articulation sous-astragaliennne libre et indolore. »

Etude comparative des différentes méthodes de traitement des fractures du calcanéum

Nous étudierons comparativement à la lumière de nos observations personnelles et des observations qui nous ont été communiquées les résultats des différentes méthodes de traitement des fractures du calcanéum : méthodes orthopédiques envisagées en leur ensemble, méthodes sanglantes, méthode ambulatoire, et cela :

1° Au point de vue de la *restauration anatomique* du calcanéum fracturé.

2° Au point de vue de ce que l'on peut appeler la *restauration fonctionnelle* de la marche.

3° Au point de vue du temps nécessaire à la consolidation des lésions, c'est-à-dire de la durée du traitement et de la date de la reprise du travail par le blessé.

Nous publions ici 19 observations de fractures du calcanéum dont 18 concernent des fractures avec enfoncement du thalamus.

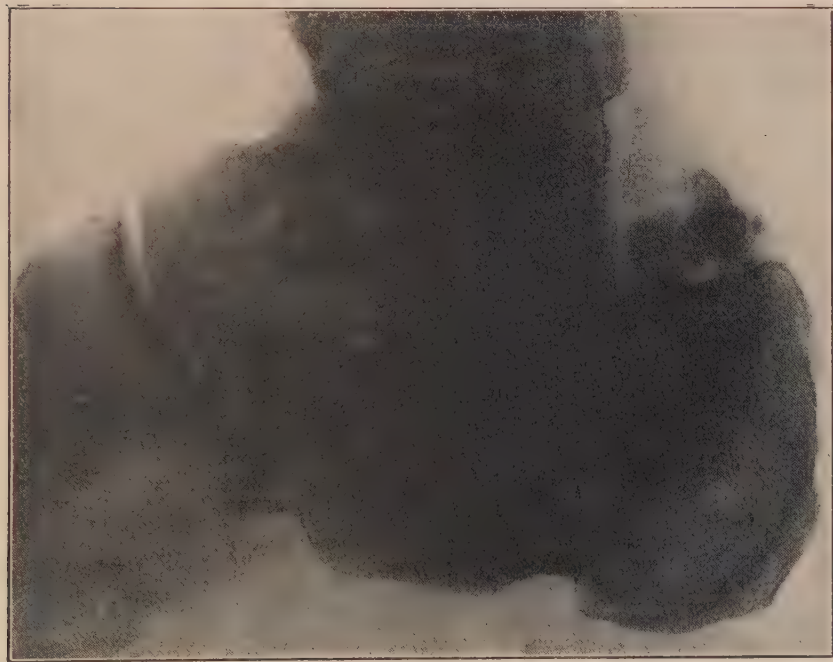
Etant donné la variabilité des méthodes thérapeutiques envisagées pour ces 18 cas, nous les classerons en 3 groupes et donnerons leurs résultats dans 3 tableaux comparatifs.

1^{er} GROUPE : BLESSES TRAITEES PAR DES METHODES ORTHOPEDIQUES VARIEES

Obs. n°	Lésions	Traitement	Reprise satisfaisante de la marche à dater du 1 ^{er} jour du traitement	Reprise du travail à dater du 1 ^{er} jour du traitement	Etat actuel et taux d'incapacité temporaire (I.T.)	Résultat Radiographique
Obs. n° 8.	Fracture thalamique avec léger enfoncement.	Réduction orthopédique avec ostéoclaste de Phelps-Gocht et étau compresseur.	2 mois et 8 jours	5 mois	15 p. 100	Réduction satisfaisante.
Obs. n° 9.	Fracture thalamique avec enfoncement horizontal (2 ^e degré).	Réduction par 1 ^{er} technique de Böler.	2 mois et 22 j.	8 mois	25 p. 100	Pas de réduction (fig. 17 et 18).
Obs. n° 10.	Fracture avec fissure sous-thalamique.	Simple immobilisation plâtrée.	3 mois	7 mois	25 p. 100	Pas de réduction satisfaisante.
Obs. n° 11.	Léger enfoncement du thalamus avec grosse lésion préthalamique, luxation de l'astragale et fracture de la malléole externe.	Botte de Graffin.	3 mois et 9 jours (sans botte)	n'a pas encore repris son travail	45 p. 100	Légère réduction du fragment apophysaire, mais la voûte plantaire reste effondrée.
Obs. n° 12.	Léger enfoncement du thalamus.	Botte plâtrée.	1 mois	Résultat satisfaisant.		Léger enfoncement du thalamus persistant.
Obs. n° 13.	Fracture préthalamique avec ascension de la grosse tubérosité.	Broche de Kirchner.	2 mois et 10 j.	N'a pu être retrouvé.		Réduction satisfaisante.



N° 17. — Vue de profil d'une fracture du calcanéum avant tout traitement (Obs. IX).



N° 18. — Vue de profil de la même fracture traitée par la méthode orthopédique de Böhler (1^{re} Technique de Böhler).

2^e GROUPE : BLESSES TRAITEES PAR DES METHODES SANGLANTEES

OBS. N°	Lésions	Traitement	Reprise satisfaisante de la marche à dater du 1 ^{er} jour du traitement	Reprise du travail à dater du 1 ^{er} jour du traitement	Etat actuel et Taux d'incapacité temporaire (I.T.)	Résultat radiographique
OBS. N° 14.	Enfoncement du thalamus avec traits pré et rétro-thalamiques.	Traitement sanglant par greffes ostéo-périostiques.	3 mois	7 mois	15 p. 100	Bon résultat; voûte plantaire restaurée.
OBS. N° 15.	Enfoncement du thalamus avec traits pré et rétro-thalamiques.	Traitement sanglant étau-compresseur et appareil de Cuenedet.	3 mois	5 mois	20 p. 100	Léger affaissement de la voûte plantaire.
OBS. N° 16.	Fracture des deux calcanéums.	Intervention bilatérale : Agrafes de Dujarier.	4 mois 1/2	8 mois 1/2	30 p. 100	Pas de réduction (fig. 19 et 20).
OBS. N° 17.	Fracture des deux calcanéums avec d'un côté fracture de l'extrémité postérieure de l'astragale.	Plâtre d'un côté ; intervention sanglante avec agrafe de Dujarier de l'autre côté.	5 mois	11 mois	60 p. 100	Effondrement des deux voûtes plantaires.
OBS. N° 18.	Fracture comminutive ancienne du calcanéum.	Arthrodèse sous-astragaliennne et ostéotomie horizontale incomplète du calcanéum.				Résultat inconnu, le malade n'a pu être rejoint.



N° 19. — Vue de profil d'une fracture du calcaneum (Obs. XVI)
avant tout traitement.



N° 20. — Vue de profil de la même fracture après traitement
sanglant (ostéosynthèse par agrafes de Dujarier).

Lésions	Traitement	Reprise satisfaisante de la marche à dater du 1 ^{er} jour du traitement	Reprise du travail à dater du 1 ^{er} jour du traitement	Etat actuel et Taux d'incapacité temporaire (I.T.)	Résultat radiographique
OBS. N° 1. Léger enfoncement thalamique avec fracture du col de la grande apophyse.	Traitement ambulatoire.	4 jours	— En cours de Traitement. — Etat actuel : marche facile et indolore. — Radiographie : certaine réduction du fragment apophysaire avec conservation de la voûte plantaire.	—	—
OBS. N° 2. Enfoncement horizontal du thalamus.	Traitement ambulatoire.	6 jours	2 mois	15 p. 100	Réduction satisfaisante.
OBS. N° 3. Enfoncement vertical du thalamus.	Traitement ambulatoire avec botte plâtrée 1 mois puis semelle.	1 mois et 5 jours	2 mois	Etat très satisfaisant (il ne s'agit pas d'accident du travail)	Voûte plantaire bien conservée.
OBS. N° 4. Enfoncement assez marqué du thalamus, avec fracture sous-thalamique.	Traitement ambulatoire.	10 jours	— En cours de traitement. — Etat actuel : marche satisfaisante, indolore. — Radiographie : début de réduction avec une voûte plantaire conservée (fig. 21 et 22).	—	—
OBS. N° 5. Fracture des deux calcaneums, avec enfoncement marqué du thalamus.	Traitement ambulatoire.	18 jours	2 mois et 3 jours	Etat très satisfaisant (pas de Taux d'I.T. car il ne s'agit pas d'accident du travail)	Interlignes articulaires nets avec rétablissement de la voûte calcanéocuboidienne (fig. 23 et 24).
OBS. N° 6. Enfoncement vertical assez marqué du thalamus.	Traitement ambulatoire.	3 jours	2 mois 1/2	Etat actuel très satisfaisant, le Taux d'I.T. est de 30 p. 100, mais il s'agit de la première expertise.	Réduction automatique satisfaisante avec voûte plantaire assez bien conservée.
OBS. N° 7. Fracture des deux calcaneums.	Traitement ambulatoire.	15 jours	3 mois et 7 jours	Etat actuel très satisfaisant, mais l'I.T. est de 40 p. 100, étant donné qu'il lui	Réduction assez satisfaisante avec conservation



N° 21. — Vue de profil d'une fracture du calcanéum (Obs. IV, personnelle) avant tout traitement.



N° 22. — Vue de profil de la même fracture après traitement par la méthode ambulatoire.



N° 23. — Vue de profil d'une autre fracture du calcaneum (Obs. V, personnelle) avant tout traitement (pied droit).



N° 24. — Vue de profil de la même fracture après traitement par la méthode ambulatoire (pied droit).

De la comparaison de ces trois tableaux et des clichés radiographiques se dégagent des notions intéressantes :

1° La reprise de la marche et celle du travail se font dans des délais infiniment plus courts avec notre méthode ambulatoire qu'avec les autres procédés.

2° A condition de bien vouloir tenir compte de la gravité respective des lésions, le taux de l'incapacité temporaire se révèle plus bas chez nos blessés, bien que dans 5 de nos observations personnelles, il s'agisse d'accidentés récents, et que, en ce cas, le taux de l'incapacité temporaire soit toujours très élevé lors de la reprise du travail.

3° Les résultats constatés sur les radiographies de nos malades sont très satisfaisantes et montrent toujours une bonne réduction de la voûte plantaire, réduction se faisant, nous le savons de façon automatique.

4° Enfin, et c'est là un point important, le résultat fonctionnel obtenu chez nos fracturés nous semble, en toute bonne foi nettement supérieur à ceux obtenus par les autres méthodes thérapeutiques.

Observations

OBS. 1 (PERSONNELLE). (*Prise dans le Service de M. le Docteur BRÉCHOT.*)

Le nommé F... Jules, âgé de 34 ans, chauffeur, entre le jeudi 30 décembre 1937, à Saint-Antoine, dans le service de M. le Docteur BRÉCHOT, après un choc violent par retour de manivelle sur la plante du pied droit.

Au moment de l'accident, il a ressenti une douleur très vive dans la région talonnière droite et n'a pu marcher.

L'examen montre un gonflement assez important au niveau du pied droit, gonflement surtout rétro et sous-malléolaire, s'étendant sur le dos du pied.

Les ecchymoses sus et sous-malléolaires sont surtout marquées du côté externe où elles s'évalent en éventail, recouvrant toute la région dorsale externe jusqu'à la base des deux derniers orteils, mais il n'y a pas une ecchymose plantaire.

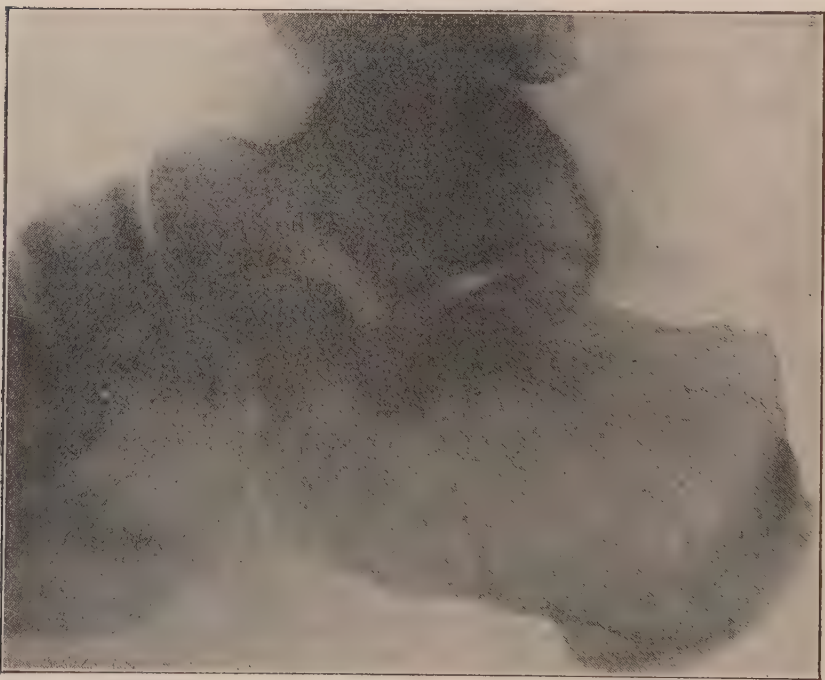
Les douleurs provoquées par la pression du doigt sont surtout du côté externe, nettement en avant de la malléole correspondant à la région de la grande apophyse du calcanéum; enfin, il existe un point sous-malléolaire interne moins important.

Tous les mouvements de flexion extension et latéralité sont douloureux.

La radiographie, faite le 3 janvier 1938 (fig. 25) a montré, de profil, l'existence d'une fracture du col de la gran-



N° 25. — Vue de profil d'une fracture du calcanéum (Obs. I, personnelle) avant tout traitement.



N° 26. — Vue de profil de la même fracture après traitement par la méthode ambulatoire.

de apophyse avec léger déplacement et un petit degré d'enfoncement du thalamus.

La vue axiale ne montre pas de fracture de la petite apophyse, mais un léger élargissement plantaire aux dépens du bord externe.

Le 19 janvier 1938, nous avons fait marcher le malade avec une semelle, dans un brodequin (la difficulté de se procurer le brodequin étant la cause du retard de 19 jours).

Après un début très gênant et douloureux, le blessé marche au bout de 4 jours avec sa canne sans gêne notable et sans douleur.

Il est sorti le 26 janvier 1938 de l'hôpital.

Nous l'avons revu le 11 mars 1938. Il marche parfaitement bien, sans aucune gêne. La descente des escaliers est très facile.

A l'examen, il présente un très léger élargissement sous-malléolaire et le blessé peut se tenir facilement sur la pointe des pieds.

Tous les mouvements du pied sont normaux et indolores.

Il nous déclare qu'il va reprendre son travail dans 15 jours.

La radiographie montre (fig. 26) l'existence d'une réduction partielle du fragment apophysaire et une bonne voûte plantaire.

OBS. 2 (PERSONNELLE). (*Prise dans le Service de M. le Docteur Küss.*)

Le nommé N... Georges, âgé de 31 ans, marbrier est accidenté le 25 octobre 1937 et entre le lendemain à l'hôpital Saint-Louis, où il est examiné par M. le Docteur Jean PATEL. Il vient de tomber d'une échelle d'une hauteur de 2 m. 50 environ, sur le talon du pied gauche. Il a senti une vive douleur et n'a pu se relever.

A l'examen, on note un gonflement considérable comblant les creux rétro-malléolaires, s'étendant sur le dos du pied. Les ecchymoses siègent surtout sur la face dorsale du pied, et, également en arrière des malléoles gagnant assez nettement la face plantaire.

Les mouvements de flexion, d'extension et de latéralité sont un peu douloureux.

Il existe, à la pression, un point douloureux sous malléolaire externe.

Une radiographie faite le 28 octobre 1937 montre l'existence d'un enfoncement horizontal du thalamus avec un trait de fracture concave en haut qui s'étend de la région rétro-thalamique à la grande apophyse.

L'angle tubérositaire de Böhler est nettement diminué. Grâce à la bienveillance de M. le Docteur Jean PATEL, nous avons pu faire transporter le blessé dans le service de M. le Docteur Küss, le 2 novembre.

Le 4 novembre, nous l'avons fait marcher avec une semelle dans un brodequin à lacet haut.

La marche, difficile et douloureuse le premier jour, a été très bien supportée le lendemain même.

Le malade est sorti le 14 novembre de l'hôpital.

Nous l'avons revu le 26 février 1938.

Il présente un élargissement sous-malléolaire assez marqué, mais avec une conservation parfaite de la voûte plantaire.

Il marche sans aucune gêne avec notre semelle; il monte assez facilement les escaliers, mais éprouve une légère gêne dans leur descente.

Tous les mouvements du pied sont libres et indolores.

Il a repris son travail le 6 janvier 1938 et son taux d'incapacité est de 15 %.

La radiographie montre un certain degré de réduction avec conservation parfaite de la voûte plantaire.

OBS. 3 (PERSONNELLE). (*Prise dans le Service de M. le Docteur Küss.*)

Le nommé V... Fernand, âgé de 49 ans, sableur, entre dans le service de M. le Docteur Küss, le 7 août 1937, où il est examiné par M. le Docteur BAUMANN.

Il raconte qu'il vient de tomber sur le talon droit d'une hauteur de quatre marches en descendant les escaliers de sa cave.

Il a ressenti une douleur vive et n'a pu faire un pas.

Examen : Le gonflement a fait disparaître les gouttières rétro-malléolaires, les ecchymoses sont étendues, dorsale, sous-malléolaire interne et plantaire.

On réveille une douleur exquise sous-malléolaire interne. Les mouvements de flexion-extension sont légèrement limités; les mouvements de latéralité sont douloureux.

La radiographie, faite le 9 août 1937, montre, sur le profil un léger enfoncement vertical du thalamus avec un trait de fracture horizontal qui s'étend de la face postérieure de la grosse tubérosité à la grande apophyse, longeant tout le grand diamètre calcanéen, mais sans grand déplacement.

La vue axiale montre un léger élargissement plantaire et une fissure horizontale.

Le 13 août, on lui pose une botte plâtrée pour permettre la marche sans l'appui calcanéen. La marche, au début, a été très difficile, mais après une quinzaine de jours, le malade s'est habitué à marcher avec des cannes.

Le 6 octobre, le plâtre est enlevé.

Nous avons constaté qu'il existe une légère limitation des mouvements; la marche est possible avec une claudication assez marquée.

La radiographie-contrôle nous semble assez satisfaisante. Néanmoins, nous l'avons fait marcher (le 7 octobre 1937) avec une semelle dans un brodequin.

Nous l'avons revu le 2 mars 1938; il marche sans aucune gêne et présente un léger élargissement sous-malléolaire du côté blessé avec conservation parfaite de la voûte plantaire.

Tous les mouvements du pied sont libres et indolores.

Il a repris son travail le 15 octobre 1937; deux mois environ après l'application du traitement.

La radiographie montre des interlignes articulaires nets avec conservation de la voûte plantaire.

OBS. 4 (PERSONNELLE). (*Prise dans le Service de M. le Docteur Küss.*)

Le nommé T... Georges, âgé de 42 ans, agent des services hospitaliers, tombe le 20 janvier 1938 d'une hauteur de 4 mètres sur la plante du pied droit. Il ressent une douleur violente et ne peut faire un pas.

On le transporte alors à l'hôpital de la Pitié, dans le service de M. le Docteur Küss.

A l'examen, le gonflement est considérable comblant les creux rétro-malléolaires externe et interne, atteignant le dos du pied en avant et la région talonnière en arrière.

Le lendemain, des ecchymoses très étendues apparaissent surtout du côté externe s'étalant sur la face dorsale du pied, du creux rétro-malléolaire externe aux 4 derniers espaces interdigitaux en éventail, remontant sur la face postérieure de la jambe, dans ses deux tiers inférieurs.

Il existe une ecchymose plantaire assez bien marquée. Le doigt réveille deux points douloureux sous et pré-malléolaires externes, un point sous-malléolaire interne et un point plantaire.

Les mouvements de flexion, d'extension et de latéralité sont douloureux.

Le troisième jour une phlyctène apparaît dans la région rétro-malléolaire interne, retardant ainsi l'application du traitement.

La radiographie est faite le 21 janvier 1938. De profil elle montre une fracture du calcanéum avec un enfoncement assez marqué du thalamus et la présence de trois traits : l'un sous thalamique, atteignant la moitié interne du corps du calcanéum descendant verticalement jusqu'à la plante du pied; l'autre, oblique de haut en bas et d'avant en arrière sur la grande apophyse atteignant également la face plantaire. Le troisième partant de la face postérieure de la grosse tubérosité d'abord horizontal, puis se coudant à angle droit et gagnant la plante.

Sur le cliché axial, le calcanéum est élargi et on note l'existence d'une fissure verticale et deux fissures obliques.

Nous avons tout d'abord traité les phlyctènes, puis, le 26 janvier 1938, nous l'avons fait marcher sur une semelle, avec un brodequin à lacet haut.

Le début a été très difficile et douloureux, obligeant le blessé à marcher avec des béquilles puis, rapidement, la marche est devenue plus facile et le malade a vite supporté l'appui de son pied par terre.

Il est sorti de l'hôpital le 1^{er} mars 1938, son départ ayant été retardé par une dermatose impétigineuse.

Nous l'avons revu le 11 mars 1938. La marche est très satisfaisante avec légère boiterie; la descente des escaliers est difficile.

Les mouvements de flexion, d'extension et de latéralité sont indolores et normaux.

La radiographie montre un début de réduction et une voûte plantaire assez bien conservée.

OBS. 5 (PERSONNELLE). (*Prise dans le Service de M. le Docteur Küss.*)

La nommée C... Elvire, âgée de 23 ans, est transportée, le 26 février 1935, à l'hôpital de la Pitié dans le service de M. le Docteur Küss, parce qu'elle vient de se jeter du

deuxième étage; elle est tombée sur les talons et n'a pu se relever.

A l'examen, on note un gonflement considérable des deux pieds, comblant les creux rétro-malléolaires. Les ecchymoses sont très étendues, surtout dans la région sous-malléolaire externe et plantaire, plus abondantes encore sur le pied droit.

Tous les mouvements sont douloureux surtout à droite.

La pression du doigt montre deux points douloureux sur le pied droit rétro-malléolaire externe et talonnier et un sur le pied gauche rétro-malléolaire externe.

La radiographie montre (fig. 27) une double fracture du calcanéum avec enfoncement du thalamus surtout marqué du côté droit. Le 12 mars, on a fait marcher la blessée dans des brodequins avec des semelles métalliques.

La marche, au début très difficile et douloureuse, s'améliore petit à petit et, au début d'avril, devient satisfaisante. La malade sort le 15 avril de l'hôpital, elle reprend son travail vers le 15 mai 1935.

Le 18 octobre 1935, elle porte toujours des brodequins avec des semelles métalliques.

La marche est tout à fait satisfaisante, mis à part une légère douleur et un peu de gêne à la descente des escaliers.

La radiographie montre une réduction satisfaisante.

Nous l'avons revue le 5 novembre 1937, elle nous annonce que, depuis novembre 1935, elle marche tout à fait normalement sans semelles prothétiques et sans brodequins; elle n'éprouve aucune gêne, aucune douleur; elle se tient sur la pointe des pieds, monte et descend facilement les escaliers.

La radiographie montre des interlignes articulaires nets avec rétablissement de la voûte calcanéo-cuboïdienne (fig. 28).



N° 27. — Vue de profil d'une fracture du calcanéum (Obs. V, personnelle) avant tout traitement (pied gauche).



N° 28. — Vue de profil de la même fracture après traitement par la méthode ambulatoire (pied gauche).

OBS. 6 (PERSONNELLE). (*Prise dans le Service de M. le Docteur Küss.*)

Le nommé P... Pierre, âgé de 43 ans, électricien, entre le 15 septembre 1937, dans le service de M. le Docteur Küss, après une chute d'une hauteur de 5 mètres environ sur le talon droit.

Il a ressenti une vive douleur au pied droit et n'a pu faire un pas.

L'examen montre une douleur exquise à la région talonnière et à la face postéro-inférieure du calcaneum. Il existe des ecchymoses très étendues, l'une s'étendant du tiers inférieur de la jambe à la région sous-malléolaire interne et gagnant la plante du pied, l'autre, rétro-malléolaire externe.

Le gonflement est considérable et empêche l'application du traitement.

Les mouvements de flexion et d'extension sont limités et douloureux.

La radiographie, faite le 16 septembre 1937, montre, de profil, un enfoncement vertical du thalamus avec un trait pré-thalamique, en baïonnette, jusqu'à la plante du pied et un trait oblique de la face postérieure de la grosse tubérosité à la région talonnière avec déplacement assez marqué.

Les empreintes plantaires prises le 1^{er} octobre montrent, du côté malade, une augmentation très nette du creux plantaire dans le sens de la largeur, un amincissement du bord externe du pied et une diminution dans le sens antéro-postérieur.

Le 3 octobre, nous avons fait marcher ce blessé dans un brodequin à lacet haut. Les deux premiers jours, la marche a été très difficile et douloureuse, mais, dès le troisième jour, elle est devenue presque indolore et assez satisfaisante. Le blessé est sorti le 6 octobre de l'hôpital.

Nous l'avons revu le 25 février 1938, il marche sans aucune douleur et sans aucune gêne avec notre semelle; il monte assez facilement les escaliers, mais éprouve une légère gêne dans leur descente.

L'examen montre un léger gonflement qui persiste au niveau du cou-de-pied traumatisé, mais aucune douleur dans les mouvements de flexion, d'extension et de latéralité du pied.

La radiographie montre une certaine réduction automatique avec conservation de la voûte plantaire.

Le blessé a repris son travail le 21 décembre 1937, c'est-à-dire trois mois et six jours après l'accident.

Son incapacité permanente est de 30 %, étant donné qu'il s'agit de la première expertise.

OBS. 7 (PERSONNELLE). (*Prise dans le Service de M. le Docteur Küss.*)

Le nommé L... Ponie, âgé de 25 ans, couvreur, entre à l'hôpital de la Pitié, dans le service de M. le Docteur BAUMGARTNER, le 9 septembre 1935. Il vient de tomber d'une hauteur de 4 mètres sur les talons.

Le gonflement et les ecchymoses sont importants, surtout marqués au pied droit.

Il existe à droite un point douloureux à la pression malléolaire externe et rétro-talonnier. A gauche, un seul point sous-malléolaire externe.

Les mouvements de flexion-extension et de latéralité sont légèrement douloureux.

La radiographie montre, à gauche, un gros enfoncement du thalamus avec enclavement de l'astragale et inversion de l'angle de Böhler, un trait pré-thalamique oblique en bas et en avant; sur une radiographie axiale on note un énorme élargissement du calcanéum avec trait longitudinal près du bord interne.

A droite, un enfoncement du thalamus avec inversion de l'angle de Böhler s'accompagnant d'un trait de réfend horizontal gagnant la face postérieure du calcanéum.

Trois semaines après, le 3 octobre, le blessé passe dans le service de M. le Docteur Küss. On le fait marcher sur des semelles prothétiques. Après un début difficile, mais pas très douloureux, la marche devient de plus en plus satisfaisante et le blessé sort de l'hôpital le 21 octobre.

Il reprend son travail le 10 janvier 1936, quatre mois après son accident.

Nous l'avons revu le 10 février 1938. Il présente un léger élargissement sous-malléolaire surtout au pied droit, une saillie à la face postérieure du talon droit, due au déplacement du petit fragment postéro-inférieur; un léger affaissement des deux voûtes plantaires.

Il n'a aucune douleur, aucun gonflement.

La marche est parfaitement normale sans semelles. Il se tient bien sur la pointe des pieds, mais il descend les escaliers sur ses talons.

Son incapacité permanente est de 40 % étant donné qu'il lui a fallu changer son métier de couvreur.

OBS. 8. (*Communiquée par M. le Docteur BOPPE.*)

Le nommé B... Raymond, âgé de 21 ans, est victime, le 3 juin 1935, d'une chute de 3 mètres de hauteur. Il ressent une vive douleur aux deux pieds, douleurs qui vont durer une quinzaine de jours. Il se décide à entrer à l'hôpital le 24 juin 1935.

A l'examen du pied gauche on ne trouve :

- aucune déformation;
- aucune limitation des mouvements;
- aucune lésion à la radio.

Par contre, au pied droit, on note :

- un épaissement latéral du pied au niveau des malléoles;

- le reliquat d'un hématome sur le dos du pied;
- un comblement partiel des creux sous-malléolaires.

Mais on ne réveille aucun point douloureux sur la face interne du calcaneum.

Les mouvements de flexion,
d'extension,
de latéralité,

sont presque analogues à ceux du côté opposé.

La malléole interne est abaissée de 1 cm. environ par rapport à celle du côté opposé.

Pour la malléole externe, l'abaissement est insignifiant.

La radiographie montre :

de profil, un trait de fracture du corps de l'os, concave en haut;

de face, un trait de fracture longitudinal.

Il n'y a pas de fracture de la petite apophyse, seulement un léger enfoncement du fragment supérieur, plutôt préthalamique que sous-thalamique avec augmentation de l'angle de Böhler qui atteint 180°.

Intervention, le 26 juin 1935, par M. BOPPE.

Comme il s'agit avant tout d'une fracture pré-thalamique avec un très léger enfoncement, il se borne à faire une réduction orthopédique avec l'ostéoclaste de Phelps-Gocht à l'étau compresseur. Il place un plâtre en léger équin.

Le 5 août 1935, le plâtre est enlevé et on fait une radiographie de contrôle.

Le 25 janvier 1938, nous avons revu le blessé : son pied apparaît tout à fait normal. La marche n'est pas douloureuse, il n'éprouve aucune gêne à monter et descendre les escaliers. Seul, un léger gonflement apparaît le soir.

Il nous dit qu'il a repris son travail cinq mois après l'accident et son incapacité temporaire est de 15 %.

La radiographie montre une réduction satisfaisante.

OBS. 9. (*Communiquée par M. le Docteur BOPPE.*)

Le nommé M... François, âgé de 61 ans, entre dans le service de M. le Docteur BOPPE le 1^{er} octobre 1935, après être tombé d'une hauteur de 2 m. 50, le 11 septembre 1935.

A part une impotence absolue du pied droit, l'examen montre peu de choses : une vague douleur à la palpation du talon, un cou-de-pied peu élargi, un très léger abaissement des malléoles. La radiographie montre une fracture oblique de l'extrémité postérieure du calcanéum avec enfoncement de l'astragale dont la tête est basculée en haut.

C'est donc une fracture thalamique avec enfoncement horizontal du deuxième degré, datant de trois semaines.

Le 8 octobre 1935, une intervention par M. BOPPE.

Réduction par le procédé de Böhler; broche noyée dans le plâtre.

Le malade sort de l'hôpital le 10 novembre 1935.

Le 29 novembre 1935, pose d'une botte de Hunna qui est retirée en février 1936.

Il existe une eschare au niveau de la cicatrice, eschare qui guérit en mai 1936.

Nous avons revu le blessé le 8 janvier 1938. Il accuse quelques douleurs au niveau de son pied; il ne peut se tenir sur la pointe des pieds.

Il a repris son travail 9 mois après l'accident.

Son incapacité totale est de 25 %.

La radiographie ne montre aucune espèce de réduction.

OBS. 10. (*Communiquée par M. le Docteur BOPPE.*)

Le nommé D... Robert, âgé de 40 ans, entre dans le service de M. le Docteur BOPPE le 30 novembre 1936 pour une chute sur le talon du haut d'une voiture à cheval.

Il a senti une douleur très vive et a été dans l'impossibilité de mettre le pied à terre.

Il existe un gonflement sous-malléolaire et une douleur vive au niveau de la face externe du calcanéum et de la malléole externe.

La radiographie montre une fracture du calcanéum avec fissure sous-thalamique et légère diminution de l'angle de Böhler, mais sans lésion de l'articulation sous-astragalienne.

On le traite par simple immobilisation plâtrée.

Le 26 janvier 1937, son plâtre est renforcé.

Le 12 février 1937, il est retiré.

Le 6 mars 1937, le malade présente un valgus exagéré sans abduction du pied.

La sous-astragalienne paraît immobilisée et les petits mouvements qu'on y imprime paraissent absolument indolores.

Nous l'avons revu le 24 janvier 1938. Il présente un léger élargissement sous-malléolaire du côté blessé et un effrondement de la voûte plantaire.

La marche est normale en terrain plat, difficile à la descente des escaliers. Le blessé accuse une douleur sourde et de l'œdème le soir.

Le travail a été repris 7 mois après l'accident et son taux d'invalidité est de 25 %.

La radiographie ne montre pas une réduction satisfaisante.

OBS. 11. *Fracture du calcanéum et de la malléole externe.*
(Communiquée par M. le Docteur LATIFI, de Troyes).

F... Déoda, menuisier, 60 ans, est amené d'urgence, le 5 juillet 1937, à l'Hôtel-Dieu de Troyes (service du Docteur MÉRAT, « chirurgie homme »). Il vient de faire une chute sur le pied, il y a quelques heures.

A l'examen, on constate : un gonflement considérable de l'arrière-pied. La cheville est transformée en une

énorme masse dure, ecchymotique et très douloureuse. Aucune exploration clinique n'est possible; la moindre pression sur la malléole externe, la région sous-malléolaire, le talon, arrache des cris au malade. On l'examine à la radio (fig. 29) et on constate :

1° Une fracture sous-astragalienne du calcaneum avec sub-luxation par rotation de l'astragale en dehors.

2° Fracture de la malléole péronière.

On immobilise le malade dans une gouttière plâtrée ordinaire jusqu'au 18 août 1937. On enlève alors ce plâtre; l'œdème et le gonflement ont disparu : on pose une botte de Graffin. Deux jours après, on fait une fenêtre pour retirer le tampon d'ouate talonnier et l'on fait marcher le blessé. Mais le talon du plâtre ne tarde pas à s'aplatir et l'on change le lendemain la botte contre une autre beaucoup plus épaisse à laquelle on n'ouvre qu'une petite fenêtre; malgré cela on est obligé, au cours du traitement, de renforcer à plusieurs reprises le talon pour éviter qu'il ne casse.

Le malade marche jusqu'au 14 septembre 1937; on lui enlève alors son appareil et il quitte l'hôpital. A ce moment-là la marche est difficile.

Le 22 février 1938, nous sommes allés le voir à Troyes. Il présente : un gros élargissement sous-malléolaire du pied blessé; un effondrement complet de la voûte plantaire avec points douloureux sous-malléolaires externe et interne. Tous les mouvements d'extension, de flexion et de latéralité sont bloqués et un peu douloureux. Il marche en boitant légèrement, descend difficilement les escaliers et ne peut se tenir sur la pointe du pied. Il ne peut marcher plus d'une heure et son pied gonfle facilement.

Il n'a pas encore repris son travail et son taux d'incapacité totale est de 40 %.

La radiographie ne montre aucune espèce de réduction (fig. 30); la voûte plantaire est nettement affaissée.



N° 29. — Vue de profil d'une fracture du calcanéum (Obs. XI)
avant tout traitement.



N° 30. — Vue de profil de la même fracture après traitement
par la botte de Graffin.

OBS. 12. (*Communiquée par M. le Docteur BOPPE.*)

Le nommé L... Robert, âgé de 12 ans, entre le 10 juin 1936 à l'hôpital Saint-Louis, dans le service de M. le Docteur BOPPE, pour un traumatisme du pied droit. Il vient de sauter d'un camion sur la plante du pied droit.

Tous les signes d'examen sont à la face postérieure du talon droit (gonflement assez marqué, ecchymose surtout jambière postérieure et talonnière; point douloureux dans l'angle postéro-inférieur de la grosse tubérosité.

La radiographie montre un léger enfoncement du thalamus sans aucune autre lésion.

Le 11 juin 1936, on lui met une botte plâtrée.

Un mois plus tard, à la levée du plâtre, il a commencé à marcher.

Nous l'avons revu le 20 janvier 1938. Son pied paraît tout à fait normal. Il n'a aucune gêne à la marche. On réveille juste une petite douleur à la flexion dorsale du pied.

La radiographie montre une diminution de l'angle de Böhler et une netteté des interlignes articulaires.

OBS. 13. (*Communiquée par M. le Docteur BOPPE.*)

Le nommé D... Eugène, âgé de 11 ans, reçoit, le 19 octobre 1935, un tronc d'arbre sur le pied droit et présente une fracture du calcanéum par tassement.

La radiographie montre une fracture préthalamique (fig. 31) avec ascension importante de la grosse tubérosité et rupture de l'arche calcanéenne.

Le 23 octobre 1935 on lui place une broche de Kirchner dans l'angle postéro-supérieur de la grosse tubérosité et on l'installe sur une attelle de Braune avec une traction



N° 31. — Vue de profil d'une fracture du calcanéum (Obs. XIII)
avant tout traitement.



N° 32. — Vue de profil de la même fracture traitée par extension
par la broche de Kirchner.

de 3 kilogrammes. La radiographie de contrôle montre un début de réduction (fig. 32).

Le plâtre est retiré le 27 décembre 1935.

Nous n'avons pu retrouver ce blessé.

OBS. 14. (*Communiquée par M. le Docteur BOPPE.*)

Le nommé B... Alfred, âgé de 40 ans, maçon, tombe le 9 février 1935 d'une hauteur de 2 m. 50 sur la plante des pieds.

Il ressent une vive douleur au niveau de son talon gauche et est dans l'impossibilité de poser son pied à terre. Il est amené à l'hôpital Saint-Louis dans le service de M. le Docteur BOPPE.

On note une disparition des gouttières rétro-malléolaires, une ecchymose rétro-malléolaire interne et sous-malléolaire externe, une douleur exquise à ce niveau, une légère limitation des mouvements de flexion et d'extension du pied.

La radiographie du 12 février 1935, montre un enfoncement thalamique avec traits pré et rétro-thalamiques.

M. le Docteur BOPPE intervient le 15 février 1935, sous anesthésie générale à l'éther.

Après mise en place d'un étrier tirant la grosse tubérosité en bas, on fait une incision externe, on récline les péroniers en haut et on aperçoit très bien le thalamus et les articulations asfragaliennes qui présentent un diastasis net dans la partie basse. Sous le contrôle de la vue on remet le thalamus en place et on bourre la cavité ainsi formée de greffes ostéo-périostiques qui ont été prélevées sur le tibia opposé. Suture de l'incision. Mise en place sur une attelle de Braune en laissant l'étrier avec 3 kilogrammes de traction et on fait une radiographie de contrôle (fig. 33).

Le 2 mars 1935, ablation de l'étrier. Plâtre et radiographie de contrôle.



N° 33. — Vue de profil d'une fracture du calcaneum en botte plâtrée immédiatement après traitement sanglant par greffes ostéopériostées (Obs. XIV).



N° 34. — Vue de profil de la même fracture trois ans après.

Le 14 mars 1936, un an après l'intervention, la tibio-tarsienne est souple, il n'y a pas d'œdème mais une tuméfaction osseuse astragaliennne sus, sous et rétro-péronière; l'articulation sous-astragaliennne est complètement bloquée. La marche sur la pointe des pieds est possible et le blessé a repris son travail depuis 5 mois.

La radiographie montre un bon résultat (fig. 34) : la voûte plantaire est conservée. Le calcanéum épaissi.

Nous l'avons revu le 22 janvier 1938, il accuse quelques fourmillements et un léger œdème vespéral et présente un élargissement sous-malléolaire du pied gauche. Il marche sans aucune gêne sauf à la descente des escaliers.

Son taux d'incapacité totale est de 15 %.

OBS. 15. (*Communiquée par M. le Docteur BOPPE.*)

Le nommé T... Désiré, âgé de 30 ans, couvreur, tombe au cours de son travail d'un toit, d'une hauteur de 7 mètres environ, sur les talons.

Il accuse, de suite, une vive douleur au niveau du talon droit et constate qu'il est dans l'impossibilité de mettre le pied à terre, mais que les mouvements de flexion et d'extension de son pied sont conservés.

Il entre à l'hôpital le 4 février 1935. On constate une disparition des gouttières rétro-malléolaires, l'existence d'ecchymoses à la partie postéro-interne de la jambe et une douleur exquise au-dessous des deux malléoles. La flexion et l'extension sont normales.

La radiographie montre une fracture du calcanéum droit avec enfoncement du thalamus et traits pré et rétro-thalamiques. L'angle tubérositaire est presque égal à zéro.

Le 20 février 1935, sous anesthésie générale, on intervient : on fait une incision externe, sous-malléolaire, au

niveau des péroniers; on récline les péroniers mais on est gêné par la saillie anormale de leur tubercule; on aborde alors l'articulation sous-astragalienne; le thalamus proprement dit est à peu près en place, mais, à la partie toute externe de l'articulation, un gros fragment de corticale, comprenant toute la corticale thalamique a sauté et a soufflé la surface externe du calcanéum.

Dans ces conditions, on le remet en place à l'aide de l'étau, puis on place après suture des parties molles, un appareil de Cuendel.

Nous l'avons revu le 15 janvier 1938, il présente un pied plat du côté blessé et un gros élargissement transversal du calcanéum. La marche est très bonne, sans aucune gêne sauf à la descente des escaliers.

La radiographie montre un certain affaissement de la voûte plantaire, l'horizontalité du thalamus avec un angle de Böhler nul.

Il a repris son travail en juillet 1935 et son taux d'incapacité est de 20 %.

OBS. 16. (*Communiquée par M. le Docteur BOPPE.*)

Le nommé B... Marcel, âgé de 43 ans, entre le 5 octobre 1935 à l'hôpital Saint-Louis, dans le service de M. le Docteur BOPPE, pour une chute verticale de 4 mètres de hauteur sur la plante des pieds.

A l'examen, gros gonflement bilatéral comblant les saillies et les gouttières repères.

Les ecchymoses sont assez importantes aux deux pieds; on note au pied droit une ecchymose plantaire.

Le doigt réveille, à droite un point douloureux sous malléolaire externe et, sur la face postérieure du calcanéum au niveau de l'angle postéro-supérieur; à gauche, un point sous-malléolaire externe.

La radiographie montre :

Une double fracture du calcanéum;

A gauche : un enfoncement marqué avec trait horizontal de la grosse tubérosité et léger déplacement en arrière du fragment supérieur ; à droite : un enfoncement vertical du thalamus, avec trait préthalamique.

M. le Docteur BOPPE a fait une intervention bilatérale les 15 et 18 octobre; agrafes de Dujarier et bottes plâtrées.

Les bottes sont enlevées au mois de décembre mais la marche, à ce moment est impossible et on replâtre à nouveau jusqu'au mois de mars.

Le blessé reprend son travail le 1^{er} juin 1936, huit mois après l'accident.

Nous l'avons revu le 18 janvier 1938, les deux pieds présentent un élargissement sous-malléolaire avec affaissement assez marqué de la voûte plantaire. La marche est douloureuse avec légère boiterie, le blessé ne peut se tenir sur la pointe des pieds, il est très gêné pour descendre les escaliers.

La radiographie faite le 19 janvier 1938 montre que les deux fractures n'ont pas été réduites et que les deux voûtes calcanéennes restent effondrées.

OBS. 17. (*Communiquée par M. le Docteur BOPPE.*)

Le nommé L... André, âgé de 35 ans, électricien, est électrocuté le 9 août 1935 et tombe d'une hauteur de 7 mètres sur les talons; il est dans l'impossibilité de se relever et ressent dans les deux pieds de vives douleurs.

Il est hospitalisé dans le service de M. le Docteur PICOT jusqu'au 5 septembre, puis dans le service de M. le Docteur BOPPE.

A l'examen d'entrée dans le service, on voit nettement les restes d'un hématome à la moitié inférieure des deux jambes et des pieds, avec une peau en mauvais état.

Le pied droit est légèrement déformé.

Le pied gauche, au contraire, est assez élargi ; au-dessous du calcanéum du côté droit ; au même endroit et à la partie interne du côté gauche.

Les malléoles du côté gauche sont abaissées par rapport au côté droit.

La radiographie confirme le diagnostic de fracture sous-thalamique du côté droit sans déplacement notable et broiement de la grande apophyse du calcanéum, par enfoncement sous-astragalien du côté gauche avec nombreux fragments et fracture de l'extrémité postérieure de l'astragale.

M. le Docteur BOPPE intervient le 7 septembre 1935. Le côté droit est plâtré.

Du côté gauche, mise en place d'un appareil de Cuen-det. Incision externe péronéo-cuboïdienne.

Refoulement des tendons péroniers vers le bas. On constate alors un gros diastasis calcanéo-astragalien : le thalamus est complètement enfoncé dans le calcanéum, il est absolument impossible de le désenclaver ; la fracture est partiellement consolidée et même l'étau compresseur ne parvient pas à corriger l'élargissement.

Dans ces conditions, on pratique une arthrodèse sous astragalienne. Une agrafe de Dujarier solidarise le cuboïde et la grande apophyse ce qui réduit le déplacement latéral externe du calcanéum. Suture et plâtre.

Le 12 novembre 1935, le plâtre est enlevé à droite et changé à gauche.

Le 3 décembre 1935, le plâtre est retiré et l'on pose une botte de Hunna de chaque côté.

Le 2 janvier 1936, la tibio-tarsienne droite a des mouvements de flexion-extension très légèrement limités, la gauche plus nettement.

À droite, les mouvements de prosupination sont limités et peu douloureux ; à gauche, ils sont complètement bloqués.

Le 11 février 1936 on ordonne une semelle pour pied plat valgus.

Le malade a un résultat très satisfaisant à droite ; du côté gauche, il porte une semelle orthopédique.

Nous avons revu le blessé le 19 janvier 1938; il a un pied plat bilatéral; sa région sous-malléolaire est très épaissie. Il souffre, la marche est difficile et ne peut être longue. La reprise du travail a été un an après l'accident et son incapacité totale est de 60 %.

La radiographie montre un effondrement de la voûte plantaire des deux côtés.

OBS. 18. (*Communiquée par M. le Docteur BOPPE.*)

La nommée L... Alice, âgée de 23 ans, entre le 7 décembre 1936, dans le service de M. le Docteur BOPPE pour une fracture comminutive du calcanéum droit, datant de deux ans. Opérée à Boulogne, intervention faite par voie interne et qui a dû consister en l'ablation de la corticale calcanéenne interne.

A l'examen, on note un certain degré d'empâtement sous-malléolaire avec abaissement très net des malléoles. Le calcanéum est extrêmement épaissi. Il existe une douleur nette au niveau de la malléole interne. La flexion dorsale est très limitée et atteint à peine l'angle droit.

La partie postérieure du calcanéum est en adduction très nette.

La voûte plantaire est à peu près inexistante; la blessée marche en talonnant, sans valgus, sans démarche disgracieuse, sans rotation externe. Elle peut marcher sur la pointe des pieds, mais ne peut supporter les talons hauts.

L'articulation sous-astragaliennne est nettement douloureuse.

En résumé, il s'agit d'une fracture ancienne du calcanéum avec douleurs et difficulté de la marche.

Le 9 décembre 1936, intervention par M. BOPPE. Arthrodèse sous-astragaliennne complétée par une opération à la manière de Lexer; ostéotomie horizontale incomplète de la partie postérieure du calcanéum; écartement des deux surfaces d'ostéotomie et mise en place d'un greffon en forme d'angle dièdre. Plâtre de marche le 22 décembre 1936.

Nouveau plâtre le 12 janvier 1937.

La blessée sort, sur sa demande, le 21 février 1937.

Nous n'avons pu retrouver cette blessée.

OBS. 19. — *Fracture ouverte du calcanéum. (Communiquée par M. le Docteur LATIFI, de Troyes.)*

G... Jean, charretier, âgé de 29 ans, est amené d'urgence à l'Hôtel-Dieu de Troyes, le 25 décembre 1937 (service du Docteur MÉRAT, « chirurgie homme »). — Son pied gauche vient d'être écrasé par la roue d'un tombereau. Son pied est plat. Il n'y a pas de gonflement très marqué. La pression est très douloureuse au niveau de la malléole externe. Il présente plusieurs plaies sur le dos du pied dont une est assez profonde, à peu près au niveau de l'articulation cuboïdo-métatarsienne. Plaie sale et saignante.

On pose le diagnostic très probable de fracture ouverte du calcanéum. On épluche et nettoie cette plaie, on ligature les vaisseaux; mais l'hémostase n'est pas complète, le sang vient de la profondeur. On draine le foyer et on immobilise le membre.

Le lendemain, la radiographie montre une fracture du bec de la grande apophyse, le trait de fracture continue, en avant sur le cuboïde. Il n'y a pas d'enfoncement du thalamus.

La cicatrisation de la plaie est lente et ce n'est que le 20 décembre que l'état du pied, complètement cicatrisé, permet l'application d'un appareil de Graffin.

Pour éviter les petits inconvénients de l'effondrement du talon, j'ai placé une attelle grillagée (à laquelle j'ai donné la forme du talon) dans l'épaisseur du plâtre. Cette petite modification m'apporta les avantages suivants :

1° J'ai fait une gouttière au lieu d'une botte, pour pouvoir surveiller les parties molles.

2° Je n'ai pas eu besoin de mettre un tampon d'ouate serré dont l'extirpation demande l'ouverture d'une fenêtre, laquelle ouverture diminue inévitablement la solidité du plâtre.

3° Enfin, après avoir fait marcher le malade, j'ai pu constater qu'avec un plâtre d'épaisseur normale (14 épaisseurs de tarlatane) j'ai obtenu une solidité suffisante pour que le talon plâtré supporte le poids du corps sans risque d'aplatissement.

Le 23 février 1938, nous sommes allés le voir à Troyes. Il présente un léger élargissement sous-malléolaire du pied blessé dû, en partie, à la persistance du gonflement, un point douloureux en avant de la malléole externe et au niveau du cuboïde.

Les mouvements de flexion, d'extension et de la latéralité sont assez limités. Le blessé boite beaucoup. Il n'a pas encore repris son travail.

La radiographie ne montre pas grand changement étant donné qu'il n'y avait pas d'enfoncement du thalamus.

CONCLUSIONS

Arrivé au terme de notre étude générale sur les fractures du calcanéum, nous pensons utile d'insister à nouveau sur un point de thérapeutique que nous aimerions mettre plus spécialement en relief.

Nous avons vu que, dans l'immense majorité des cas la lésion essentielle de ces fractures est l'enfoncement thalamique. La coque dense du thalamus, recouvrant du tissu spongieux, ne peut, de par l'écrasement même de ce tissu spongieux, être aisément reconstituée dans sa forme anatomique et nul ne peut prétendre obtenir une réduction parfaite.

Ce but idéal de restauration anatomique intégrale, même dans les cas les plus heureux, n'a d'ailleurs jamais été atteint. Ce qu'il faut donc essayer d'obtenir, *c'est un résultat fonctionnel le meilleur possible, dans un délai de temps le plus court possible.*

C'est vers ce but que tend notre traitement ambulatoire.

En effet, sur les 19 observations que nous publions, 18 nous intéressent tout particulièrement, étant donné qu'il s'agit dans ces 18 observations d'enfoncement thalamique. Parmi ces observations, 7 ont été traitées par notre méthode ambulatoire, 6 par des moyens or-

thopédiques variés et 5 par une intervention sanglante. Or, pour un résultat fonctionnel égal, sinon meilleur, nos blessés ont repris leur travail 2 mois plus tôt que ceux traités orthopédiquement et 4 mois plus tôt que ceux traités chirurgicalement.

Nous croyons donc inutile d'insister plus longuement sur les avantages tant au point de vue de la simplification du matériel employé, qu'au point de vue social de notre thérapeutique qui s'adresse plus spécialement, redisons-le, aux deux premiers degrés d'enfoncement thalamique et c'est pourquoi nous avons cru pouvoir en faire l'objet de notre thèse inaugurale.

Vu :

LE DOYEN,
TIFFENEAU.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
LENORMANT.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- ABEL. — *Arch. f. Klin. Chir.*, 1878, p. 396-428.
- AIMES et PARES. — *Arch. Soc. de Sc. Méd. et Biol. de Montpellier*, mars 1936, p. 83.
- ALBANESE. — *Orthopédia et Traumatologia de l'app. motore* (Rome), vol. III, fasc. 4, juillet 1931.
- ALBERTIN. — *Bull. Soc. Chir. Lyon*, 1901.
- ALBIE. — *Chirurgie orthopédique et répar. Phil.*, 1929, p. 635.
- ALBOT (Guy). — *Journal des Praticiens*, n° 19, 12 mai 1934.
- ALDAVE. — *Med. de trab. e. Chir. industr.*, juillet 1930, p. 343-346.
- ALLAINES et HUGIER. — *Mémoires de l'Académie de Chirurgie*, 21 décembre 1935.
- ALLARD et MEGNIN. — *Rev. d'Orthopédie*, 1932, p. 633.
- ASTLEY et ASHURST. — *Ann. of Surg.*, t. LXXIV, 1921, n° 1, p. 108-140.
- AUVRAY. — *Bulletins et mémoires de la Société Anat. de Chir. S.*, 27 nov. 1935, 7 déc. 1935.
- BAER. — *Phys. med. monast., Berlin*, 1905, p. 333, in *Soc. Vaudoise de Médecine*, 9 mars 1906.
- BALLENGHIEN. — *Thèse Paris*, 1890.
- BARTLEY. — *Surg. Clin. North America*, II, 637-648, june 1931.
- BASATTI Fillipo (Florence). — *Orthoedia et Traumatologia, dell. apparato Motore*, vol. 7, fasc. 5, septembre-octobre 1935, p. 482-494. *Journal de Chirurgie*, t. IIL, n° 1, juillet 1936.

- BASSET. — *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, Paris, n° 1, janvier 1934, p. 54.
- BATUT. — *Marseille Médical*, 1909, p. 162.
- BAVELAER. — *Journ. des Sc. méd. de Lille*, 24 mai 1905, p. 353-361.
- BECKER. — *Zentralblat. für Chir.*, t. L, février 1923, p. 262.
- BELOT et LEPENNETIER. — In *Atlas radiogr.*, 1927.
- BENAERTS et POILLEUX. — *Soc. Anat. Paris*, 1931, p. 1179.
- BENDIXEN. — *Surg. J.*, 1928, p. 115, internat *J. Med. and Surg.*, mai 1930, p. 258.
- BÉRARD et MALLET (Guy). — *Lyon Chirurgical*, 1929, p. 453-456.
- BERANGUIER. — *Journ. de Chir.*, Paris, 1843, p. 376.
- BIANCHI. — *La Chir. degl. arg. del. Movimento*, sept. 1931, vol. 16, p. 353-394.
- BIDDER. — In *Centralblatt f. Chir.*, 1881, p. 733.
- BLOCH (René). — *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1935, p. 211.
- BODE (P.). — *Archiv. f. ortho U. unfall Chir.*, 37, 649-658, 37.
- BÖHLER. — *Arch. f. Klin. Chir. Band.*, 1926, p. 414.
— *The Journal, Bone et J. Sturge*, janv. 1931, p. 75.
— *Traitements des fractures*, Maudrich, édit., Vienne, 1933, traduction Boppe-Masson, 1934.
- BOPPE. — *Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chirurgie*, 8 juillet 1933, p. 1022.
— *Rapp. du XLIV^e Congrès Français de Chirurgie*, Paris, 1935.
- BOYER. — *Traité des maladies chirurgicales*, t. III.
- BOYER et LEGUEST. — *Archiv. Gén. de Médecine*, 1860.
- BRANDES (M.). — *Zentralbl. f. Chir.*, 25 juin 1927, p. 1602.
- BRAUNBEHRENS. — *Deutzeitsch. f. Chir.*, 28 août 1935.
- BRICKNER et MILCH. — *Intern. Clinics*, t. II, juin 1926, p. 253.

- BRISAUD. — *Thèse Paris*, 1839.
- BURGRAEVE. — *Bull. Acad. de Méd.*, 1890, p. 348.
- BURKLE DE LA CAMP. — *Zentralbl. f. Chir.*, 26 oct. 1935.
- *Zentralbl. f. Chir.*, 63, n° 18, avril 1936, p. 985-987.
- BUZATTI. — *Orth. e. Tau. del. app. mot.*, Rome, 7, 5 sept. oct. 1935.
- CABANES. — Soc. Chir. d'Alger, in *Presse Médicale*, juin 1930, p. 1065.
- CAHEN. — *Le Scalpel*, 14 nov. 1931, p. 1441, n° 46.
- CAPENER. — *Surg. gynec. obst.*, juin 1930, p. 1014-1015.
- CARABBA (V.). — *Am. J. Surg.* 33; 53-59, july 36.
- CARBONI. — *Bordeaux Chir.*, 6 juin 1930, p. 329.
- CASTAY. — *La Clinique*, Paris, avril 1932, p. 126.
- CATTANEO. — *Clin. Chir.* Milano, 1906, p. 1451.
- CHABANON et JACOB. — *Gazette des Hôpitaux*, 1905, p. 975.
- CHATTERTON. — *Minnesota Med.*, sept. 1929, t. V, p. 629.
- CHAVANAZ. — *Arch. Franco-Belge de Chir.*, Bruxelles n° 2 19-35-36.
- CHAVANAZ (J.). — *J. Ortho de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 20-30 sept. 1935.
- CHEVRIER. — *Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chir.*, 1924, p. 98.
- CHIAROLANZA. — *Boll. e. Mem. della Soc. Piemantese di Chirurg.*, n° 25, janvier 1936.
- CHRISTIAN PIERRA. — *Gaz. des Hôp.*, 33, 578, 22 avril 1936.
- CHRISTOPHER. — *The Journal of Bone and Joint Surgery*, vol. XIII. n° 4, oct. 1931, p. 877.
- COMOLLI. — *La chir. deg. org. di movine*, 1925, t. IX, f. 6, p. 622.
- CONN (H.-R.). — *Ohio State M. J.* Aug. 1929, t. XXV, p. 629.
- CONN. — *The Journal of Bone and Surgery*, n° 2, avril 1935.
- CONWELL. — *J. Bone et Joint, Surg.*, avril 1928, p. 268.
- CORRY. — *The Lancet*, 22 juin 1935, p. 1442.

- COTTARD (E.). — *Ann. de la Faculté Franç. de Méd. et de Pharma. de Beyrouth*, n° 3, mai-juin 1935.
- COTTE. — *Lyon Chirurgical*, 1929, p. 115.
- COTTON. — *Ann. of Surg.*, 1921, p. 294.
- *Surg. Clin. N. An.*, juin 1921.
- CRAINZ. — *Ortho. et Trau. dill. app. mot.*, juil.-août 1935.
- CUENDET. — Appareil pour réduction et contention des fractures sous-thalamiques du calcanéum. *XLIII^e Congrès de Chirurgie*, 1933, p. 781-786.
- DAVID (Lucien). — *L'Hôpital*, n° 401, février 1936.
- DE LANGRE. — *Thèse Paris*, 1934 (Librairie Arnette).
- DELITALA. — *La Chir. deg. org. de Mavim.*, 1917, p. 95-119.
- *Chir. deg. org. de Mad. Bologna*, 1917, p. 303-323.
- DENIKER (Simon) et STULZ. — *Bull. de la Soc. Nat. de Chir.*, Paris, 1928, p. 1293.
- DENIS. — *Lyon Chirurgical*, n° 1934, p. 459.
- *Soc. de Chir. de Lyon*, 25 mars 1935.
- DESCARPENTRIES et SAMSON. — *Echo Méd. du Nord*, 1932, p. 626.
- DESPLAS. — *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 1930, p. 1441-1446.
- DESTOT. — Fracture du tarse postérieur. *Lyon Médical*, 1902, p. 505.
- Traumatismes du pied et rayon X. Masson, édit. Paris, 1911.
- DIDIEE. — *Revue Orthopédique*, mai 1931, p. 250.
- DIDIEE (J.-J.) et FERRY (M.). — *J. de Radiol. et d'Electrol.* XIX, 633-650, nov. 1935.
- DIEULAFÉ. — *Soc. de Chir. de Toulouse*, avril 1930.
- DIEULAFÉ (R.) et BAUDET (A.). — *Mém. Acad. de Chir.*, LXII, 208-210, février 1936.
- DUCROQUET. — *Prat. Méd. Franç.*, juin 1932, p. 459.
- DUNN. — *Minnesota Med.*, XVIII, 183-185, march 1935.
- DURET. — *Société de Biologie*, 1876-1877.
- EHALT. — *Monatschr. für Unfall*, janv. 1933, p. 25.

- EHRET. — *Archiv. für Unfall.*, 1896, t. I, p. 359, cité par Van strokum, Congrès Chir., 1911.
- ERDOS (Marthe). — Contribution à l'étude de la fracture de la petite apophysie du calcanéum. *Thèse Paris*, 1936.
- FELSENREICH (F.). — *Arch. 7. Ortho. U. Unfall. Chir.*, XXXV, 590-616, 1935.
- FERNAND (E.). — *Revue Méd. de la Suisse Rom.*, LV, 479-481, 25 juin, 1935.
- FERRO. — *Prensa Med. Arg.*, 20 fév. 1932, p. 1262.
- FINOCKIETTO et FITTE. — *Prensa Med. Arg.*, 1931, p. 831.
- FIORINI. — *La Chir. degl. organ. del movim.*, 1926, p. 403
- FITTE. — *Boll. J. Trob. de la Soc. de Chir. de Buenos-Ayres*, 1932, p. 1441, 21 : 184-204, 12 May, 1937.
- FONTAINE. — *Lyon Chirurgical*, t. XXXI, n° 1, 1934, p. 20.
- FORRESTER. — *The American J. of Surg. New-York*, n° 3, septembre 1934.
- FROEHLICH (F.). — *Rev. de Chir. Paris.*, LXXIV, 767-768, décembre 1936.
- GARENGEOT. — *Traité des opérations*, 1748, t. III, p. 266.
- GELINSKY. — *Chir. Leipz.*, 1913, p. 809.
- GOFFIN et VON GRAEFSCHPE. — *J. de Chir. et Ann. de la Soc. Belge de Chir.*, avril 1933, p. 132.
- GRAFFIN (P.). — *Le Scalpel*, 17 août 1935. *Presse Méd.*, 15 juin 1937.
- GRÉGOIRE et COUVELAIRE (R.). — *Paris Méd.*, 13 janvier 1934, n° 2 p. 36-46.
- GREEN (C.-C.). — *Texas State J. Med.*, XXXI, 270-271, Aug. 1935.
- GRINBAUM. — *Thèse Strasbourg*, 1929.
- GUERMONPREZ. — *Soc. de Chir. de Paris*, 1889.
- *Académie de Médecine*, avril 1890.
- GUIAZ. — *Thèse Paris*, 1929.
- HAMANT. — *Soc. de Méd. de Nancy*, 10 janvier 1934.
- HAMANT et GRIMAU LT (L.). — *Rev. d'Ortho*, XXIII, 343-348, July 1936.

- HARDING. — *J. Bone and joint Surg.*, 1928, p. 720.
— *California et West Med.*, mai 1932, p. 319.
- HAROLD R. COUN. — *The J. of Bone A Joint Surg.*, avril 1935, in *J. de Chir.*, décembre 1935.
- HARTMANN. — *Conçours Méd.*, 5 mai 1929, p. 1400.
- HENDERSON (M.-S.). — *Industr. Méd.*, VI, 106-107, 110, Feb. 1937.
- HENRY. — *Scalpel*, 28 mai 1932, p. 658.
- HERMANN. — *New England J. Med.*, avril 1930, p. 705.
- HERMANN (O.-J.). — *J. Bonne et Joint Surg.*, XIX, 709-718, July 1937.
- HOSFORD (J.-P.). — *Lancet*, I, 733-734, March. 28, 1936.
- IMBERT, ODDO et CHAVERNAC. — *Accidents du travail*. Paris, Masson, 1923, p. 356.
- JAERKLE et CLARK (A.-G.). — *Surg. Gynec. et Obs.*, LXIV, 663-672, March 1937.
- JIMENO-VIDAL. — *Zentralbl. Chir.*, LXII, 316-318, Feb. 9, 1935.
— *Rev. Chir. de Barcelona*, II, 365-378, avril 1936.
- JUDET. — *Fractures des membres*, Paris 1922.
— *Bull. de la Soc. des Chirurgiens de Paris*, janvier 1932, p. 10.
- KAESS. — *Zentralblatt. f. Chir.*, 1922, p. 1412.
- KROMER (K.). — *Röntgen praxis*, IX, 25-26 janv. 13-37.
- LAFFITE. — *Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chir.*, 1934, p. 1348.
- LAMBOTTE. — *Congrès de Association internationale de Chirurgie*, Bruxelles, 1911.
- LAROYENNE. — *Lyon Chirurgie*, oct. 1922, p. 574.
- LASSERRE (Ch.) et SAFT. — *Réun. d'Ortho. et de Chir. de l'app. moteur de Bordeaux S. du 22 nov. 1934*, in *Journ. de Médecine de Bordeaux*, n° 4, 10 février 1935.
- LASHER (W.) et HENSON (C.-W.). — *Indust. Méd.*, V, 175-179, avril 1936.
- LAZZARINI. — *Gaz. degl. osp. et d. cl.*, 22 mai 1932, p. 641.

- LECÈNE et HUET. — Chirurgie des os et des articulations des membres, Paris, 1929, p. 104.
- LECŒUR. — *Thèse Paris*, 1930.
- LEGOUEST. — *Archiv. Gén. de Méd.*, Paris, 1860, p. 148.
- LEJARS. — *Semaine Médicale*, 23 mars 1914, p. 138.
- LEMARCHAL et MAUCLAIRE. — *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir.*, 1929, p. 10.
- LENORMANT. — *Presse Méd.*, 9 sept. 1933, n° 72, p. 1401.
— *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, n° 33, 16 décembre 1933, p. 1470.
- LENORMANT et WILMOTH. — *J. de Chir.*, juillet 1932, n° 1, p. 1.
- LENORMANT, WILMOTH et LECŒUR. — *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 1928, p. 1353, *id.* 6 fév. 1929, p. 241.
- LEPEUPLE-PARVEIX. — *Arch. de Méd. et de Pharm. navales*, juillet-août-sept. 6935.
- LERICHE. — In *thèse Renault*, Lyon, 1912.
— *Lyon Chirurgical*, 30 janvier 1913, p. 1185.
— *Lyon Chirurgical*, 1922, p. 559.
— *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 1929, n° 1, p. 8.
- LIABOT. — *Thèse Lyon*, 1905, p. 147.
- LORTHOIR et KEMPENEERS. — *J. de Chir. et Ann. de la Soc. Belge de Chir.*, juin 1931.
- MAGNUS. — *Deutsch. med. Wchschr.*, LXI, 314, 22 Feb. 1935.
- MAGNUSON. — *J. Am. Med. Ass.*, 1933, p. 1511.
- MALGAIGNE. — *J. de Chir.*, Paris, 1843, p. 2.
— *Traité des Fractures*, t. I, p. 827.
- MALLET-GY. — *Lyon Chir.*, XXXII, 353.356., mai-juin 1935.
- MALPAS. — *The British M. J.*, n° 3, 19 mars 1927, p. 510.
- MARIQUE. — *Bull. Soc. Belge d'Orthop.*, février 1934.
- MASINI. — *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Marseille*, séance du 3 juin 1933, juin 1935.

- MERLE D'AUBIGNER. — *Mém. de l'Acad. de Chir.*, n° 36, séance du 21 octobre 1936.
- MEYER. — *Archiv. f. anat. Phys. und wissensch medecin*, 1867, p. 618.
- MIONI. — *Revue Méd. de la Suisse romande*, Genève, 1906, p. 317-361.
- MONDOR. — *Presse Méd.*, 1912, p. 1082.
- MONOD (R.-C.). — *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir. de Paris*, 1930, p. 1159.
- MOORE. — *Surg. gynec. et obst.*, septembre 1933, p. 400.
- MOREL. — *Thèse de Lyon*, 1904-1905, n° 27.
- MORESTIN. — *Bull. de la Soc. Anat.*, Paris 1902, p. 225.
- MOUCHET et ALLARD. — *Annales d'Anat. Path.*, déc. 1931, p. 1268.
- MOUCHET, ALLARD et MEGNIN. — *Revue d'ortho.*, n° 6, nov. 1932, p. 633.
- MULLER. — *Deut. Ztschr. für Chir.*, déc. 1908, p. 313.
- MUTRICY. — *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, nov. 1933, p. 1401.
- *Thèse Paris*, 1935 (Librairie Arnette).
- NAUTH (W.-W.). — *Minnesota Méd.*, 20 : 28 avril 1937.
- NORRIS. — *Ann. J. Med. Sc. Phila.*, 1839, p. 278.
- NOVÉ-JOSSERAND. — *Lyon Chir.*, 1928, p. 217.
- NUTTER. — *Ca., ad. M. Aj.*, fév. 1930, p. 247.
- OLIVARES. — *Actas Soc. de Cir. de Madrid*, 1932, p. 251.
- LOUDARD et LE BOURGO. — *Arch. de Méd. et de Pharm. navales*, janvier-mars 1929, p. 95.
- OUTLAND T.-A. — *Pennsylvania M. J.* 38 : 487-493, avril 1935.
- PACHNER E. . . *Rassegna d. previd. sociale* 23 : 28-36 aug. 1936.
- PAITRE et BOPPE. — *XLI^e Cong. de l'Ass. Franç. de Chir.*, Paris, 10, 1935.
- PATEL. — *Lyon Chir.*, janv. 1931, p. 113.

- PETIT DE LA VILLEON. — *Soc. des Chirurgiens*, Paris, 1925, p. 365.
- PICHON. — *Gaz. des Hôpitaux*, 22 fév. 1930, p. 277.
- PONT J. — *La Bourgogne Méd.*, Séance du 7 juin 1935.
Société des Sciences Médicales de la Côte-d'Or.
- PRINCETEAU. — *J. de Méd. de Bordeaux*, 1905, p. 809.
— *Soc. Anat. et Phys. de Bordeaux*, 1909.
- RASPALL. — *Rev. de Cir. de Barcelona* 10 : 320-328, nov. 1935.
- REICH. — *Surg. gyn. and obst.*, mars 1906, p. 420 and
R. S. J. A. M. A., déc. 1932, p. 1009.
- RÉMY. — *Congrès de Chir.*, 1911, p. 1012.
- REYS. — *Cult. méd. mod.*, 15 juin 1931, p. 433.
- RIVOLTA. — *Atte. Mem. della Soc. Lomb. di Chir.*, Milan,
n° 5, 17 mars 1933, p. 285.
- ROCHER. — *J. de Méd. de Bordeaux*, 1932, p. 789.
- RAMMEY. — *Rev. de Med. j. Cir. de la Habana*, 31 mai
1932, p. 380.
- RAQUEJEFFRE. — *Gaz. Méd. de France*, 15 juillet 1932,
p. 510.
- ROUFFART-MARIN. — *Le Scalpel*, Journal Belge des Sciences Médicales, 26 sept. 1933.
- ROUX (G.) et PASSEBOIS. — *Arch. Soc. de Sc. Med. et Biol. de Montpellier*, 17 : 79-81, feb. 1936.
- SALAVERRI. — *Med. d. trab. e hig. indust.*, mars 1930,
p. 131.
- SCHNECK. — *Congrès allemand de chir. in Zentralblatt für chir.*, 1932, n° 15.
- SCHOFIELD R.-O. — *J. Bone et Joint. Surg.* 18 : 566-580,
july 1936.
- SCHWAN. — *Med. welt.*, 16 avril 1932, p. 562.
- SCHWARTZ. — *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de chir. de Paris*, 9 févr. 1929, p. 149.
- SERGREG. — *Boll. e. Mem. della Soc. Premontese du Chir.*,
n° 2, 25 janvier 1936.

- SICARD et MUTRICY. — *J. de Chir.*, n° mars 1934, p. 374.
- SILHOL. — *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir. Paris*, 1931, p. 451.
- SIMON et SULZ. — *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir. Paris*, 1928, p. 1293.
- *Revue de Chir. Paris*, n° mai 1929, p. 354.
- SNEED. — *J. of Bone A. Joint Surg.*, 1927, p. 157.
- SŒUR R. — *Jour. de chir. et annales soc. belge chir.*, 34-32: 225, 232, avril 1935.
- SORREL. — *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir. de Paris*, 1933, p. 1472.
- SOUBEYRAN et RIVES. — *Revue de Chir.*, 1913, p. 429.
- TANTON. — *Nouveau traité de chirurgie de Le Dentu et Delbet*, vol. 4, 2° partie, p. 76.
- TARTASON. — *Cahiers de pratique médico-chirurgicale*, 1930, p. 113.
- THERKELSEN F. — *Ugesk f. Laeger* 99 : 99-102 J. 28-37.
- TIETZ. — *Arch. für orthopédie wieb*, 1908, t. VI, p. 290.
- TOURNEAUX. — *Concours méd.*, 19 août 1928, p. 2393.
- TRÈVES. — *Année Méd.*, 1930, p. 133.
- VALLS José. — *La Prensa médica Argent.*, 10 janvier 1929, p. 921.
- VON STOCKUM. — XXIV^e Congrès français de chirurgie, 1911, p. 801.
- VIALLE. — *Gaz. méd. de France*, 1^{er} octobre 1933, p. 684.
- VIANNAY. — *Bull. et M. de la Soc. Nat. de chir.*, Paris, 1926, p. 577.
- VIDAL. — *Rev. de chir. de Barcelone*, sept. à déc. 1934.
- VOECKLER. — *Deutsch Zeit. f. chir.*, 1906, p. 175.
- VORSCHUTZ. — *Zentralblatt für chir.*, 63 : 610-613, march 14, 1936.
- WACONER. — *J. Bone ant. Joint Surg.*, 12 : 170-171, janvier 1930.
- WALKER. — *Deutsch Zeit. für Chir.*, Bd. CXXXII, 1906, p. 17.

- WERNER. — *Deutsch Zeichschrift für Chir.*, 1929, p. 405.
- WERTHEIMER. — *Lyon Chir.*, 1934, p. 449.
- WESTHUES. — *Zentralblatt für Chir.*, 22 sept. 1934.
- WILMOTH. — *La Médecine*, oct. 1929, p. 770.
- *J. de Méd. et de Chir. prat.*, 10 mai 1931, p. 328.
- WILMOTH et LECŒUR. — *J. de Chir. de Paris*, 1929, p. 781.
- WILSON. — *Journ. ann. Med. Ass.*, 12 nov. 1927, p. 1676.
- WORMS et HAMANT. — *Bull. de la Soc. Anat. Paris*, 1912, p. 97.
- ZENO. — *Bull. J. M. de la Soc. de Chir. de Buenos-Aires*, mai 1930, p. 123.
- *Semana Med.*, 7 août 1930, p. 418.
- ZUR WERTH. — *Zentralblatt f. Chir. Leipz.*, 1919, p. 483.
- *Verhandl. d. deutsch orthop. Gesellecht Sturrg.*, 1920-1921, p. 292.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.	13
Historique.	19
Structure.	23
Notions radiologiques.	29
Etude anatomo-pathologique et essai de classifica- tion personnelle.	39
Etiologie et Mécanisme.	57
Symptomatologie des fractures récentes du calca- néum.	65
Le problème thérapeutique.	73
CHAPITRE I. — Traitements orthopédiques.	77
CHAPITRE II. — Traitement ambulatoire (sur semelle prothétique).	88
CHAPITRE III. — La réduction sanglante avec ostéo- synthèse.	94
CHAPITRE IV. — Les méthodes indirectes.	97
Etude comparative des différentes méthodes théra- peutiques.	99
Observations.	109
Conclusions.	137
Bibliographie.	139



IMPRIMERIE SPECIALE
DE LA LIBRAIRIE
LOUIS ARNETTE



